

- de la Escuela Nacional de Agricultura de El Salvador. Tesis Ingeniero Agrónomo Universidad de El Salvador. Facultad de Ciencias Agronómicas 1966. 34 p. (Mimeografiada).
6. CHRISTIE S. R. Nemátodos de los Vegetales. Su ecología y su control. Gainesville, Florida. Estaciones Agrícolas, Universidad de Florida. Primera Edición en Español 1970, 275 p.
 7. ECHANDI, E. Manual de laboratorio para Fitopatología, Perú Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas Serie Textos y Materiales de Enseñanza No. 17 1967 pp 29-31.
 8. EL SALVADOR. Servicio Meteorológico Nacional-Almanaque Salvadoreño. 1972. San Salvador, Ministerio de Agricultura y Ganadería 1972-pp. 48-49-63.
 9. INTERIANO, MUÑOZ S. A. Pruebas de patogenicidad del nemátodo de anillo (*Criconeimoides* sp.) en Arroz (*Oryza sativa* L.), en condiciones de Invernadero. Tesis de Ingeniero Agrónomo Universidad de El Salvador. Facultad de Ciencias Agronómicas 69 p. 1969.
 10. MAI, W.F. LYON, H.H. y KROK T. H. Pictorial Key to genera of plant parasitic nematods. Ithaca, Cornell University, New York State College of Agriculture, 1964 pp irr.
 11. PATIÑO, M. BERNARDO. "Enfermedades del frijol en El Salvador" Santa Tecla. El Salvador, Dirección General de Investigación Agronómica Circular No. 78, 29 p.
 12. THORNE, G. Principles of nematology. New York, McGraw-Hill 1961. 553 p.

RECONOCIMIENTO DE NEMATODOS DEL FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN CENTROAMERICA¹

INTRODUCCION

En El Salvador, varios investigadores como Abrego y Tarjan (1), Contreras (3), Interiano (4) y Perry (5), han comprobado que el cultivo del frijol es atacado por grandes poblaciones de nemátodos, que puede ser otro factor involucrado en los bajos rendimientos por unidad de superficie, en el cultivo del frijol en El Salvador.

No se discute que prácticas culturales no adecuadas, carencia de variedades verdaderamente adaptadas a las diferentes zonas del país y a las distintas épocas de cultivo, así como del mal manejo de productos químicos para contrarrestar los daños de plagas y enfermedades, son la causa directa de que las producciones se hayan mantenido inalterables en un promedio aproximado de 8 qq/mz en los últimos años. Estas consideraciones llevaron a plantear el siguiente estudio, escogiendo una de las zonas frijoleras más importantes de El Salvador, como lo es la zona de Zapotitán, seleccionando varios lugares de muestreo representativos de la zona.

Por otra parte, con este estudio se determinará la magnitud de las poblaciones de nemátodos existentes en asocio con el cultivo del frijol, ya sea causando daños o favoreciendo el desarrollo de las plantas. Se ha considerado necesario estudiar nemátodos fitoparásitos, predadores y nemátodos libres.

MATERIALES Y METODOS

1. Características de la zona estudiada

El trabajo se realizó en el Valle de Zapotitán, localizado en el Departamento de La Libertad; tiene un área aproximada de 4.000 hectáreas, entre 450-500 msnm, la temperatura media anual aproximada es de 24°C, la mayoría de los tipos de suelo son: franco-arcillosos y franco-arenosos. Desde el punto de vista agrícola es uno de los más importantes en la República de El Salvador. Generalmente se cultiva frijol en tres

¹ CENTA, IICA, Universidad de El Salvador

épocas de siembra: mayo—junio; agosto—septiembre; noviembre—diciembre. Las más importantes son la segunda y la tercera, con un área aproximada de 3.000 hectáreas, tomando en consideración las tres épocas.

De acuerdo a trabajos realizados por la Dirección General de Investigaciones Agronómicas (DGI/A) (6), el valle se divide para el presente trabajo en cuatro zonas:

- 1) Franco-arenosos
- 2) Franco
- 3) Franco-arcillosos
- 4) Suelos con alto contenido de materia orgánica.

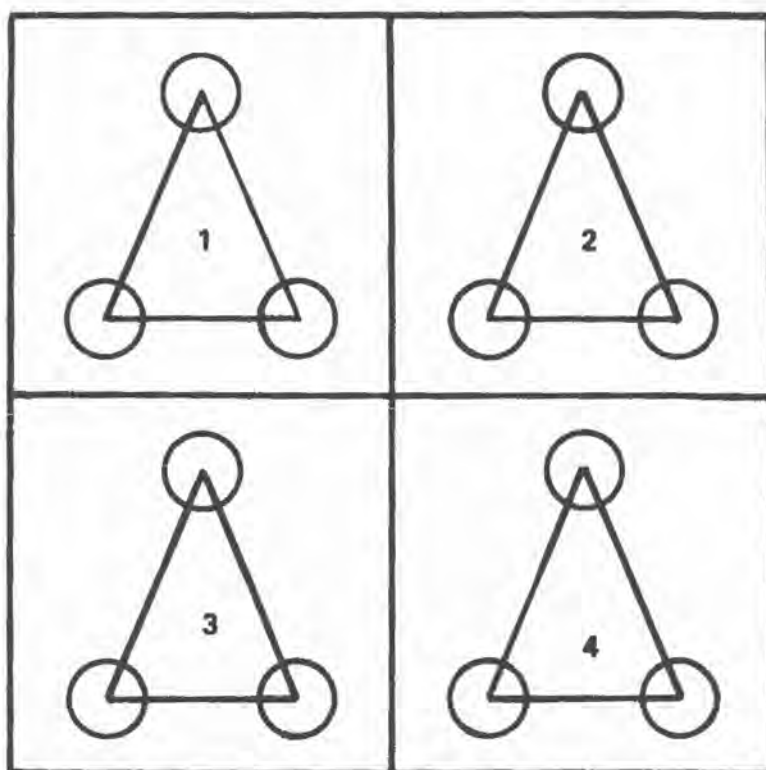
2. Trabajo de campo

Muestreos: de suelo y raíces

Se tomaron muestras de 50 hectáreas del valle. En cada hectárea se tomaron cuatro muestras, cada una de ellas consistirá de 5 gramos de raíces y 100 gramos de suelo. Estas muestras se obtuvieron partiendo de tres submuestras, las cuales se tomaron en las vértices de un triángulo equilátero de 10 m de lado. Cada una de las submuestras consistió de tres plantas con el suelo alrededor de ellas y a 20 cm de profundidad.

División del terreno

Extensión: 1 hectárea



En los muestreos de campo se tomó información complementaria de acuerdo al formulario siguiente:

RECONOCIMIENTO DE NEMATODOS DEL FRIJOL
(*Phaseolus vulgaris* L.) EN CENTRO AMERICA

El Salvador: _____ Fecha de recolección: _____

Número: _____

Departamento: _____ Municipio: _____

Cantón: _____ Aldea: _____

Propietario: _____

Suelo: _____ Textura: _____ pH _____ % M.O.: _____

Variedad: _____

Fecha de siembra: _____

Cultivo anterior: _____

Método de cultivo: a) con riego: _____ b) sin riego: _____

Sistema de siembra: a) solo: _____ b) intercalado: _____

c) asociado: _____ con: _____

Prácticas de cultivo:

Preparación del suelo: Rastreado: _____

Arado con tractor: _____

Arado con bueyes: _____

Ninguna: _____

Uso de herbicidas: _____

Insecticidas al suelo: _____

Aplicaciones foliares de: _____

Nombre del recolector: _____

Observaciones: _____

Las muestras se tomaron a los 30–35 días después de la germinación, o sea plena floración.

Esta labor de toma de muestras estuvo a cargo del Programa del Frijol del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (Santa Tecla) y del Proyecto de Zapotitán de la Dirección General de Obras de Riego y Drenaje.

3. Trabajo de laboratorio

Las muestras de tierra colectadas en el campo se depositaron diariamente en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Agronómicas para su procesamiento inmediato por medio del método de Christie y Perry (7). En cambio las raíces se cortaron en pedazos de aproximadamente un centímetro, depositándose en cajas de petri. Tanto en suelo como en raíces se esperaron 21 horas para recoger el resultado de cada muestra en frascos de 9 cc. Las muestras recogidas se sedimentaron durante 6 horas; a continuación se decantó el líquido sobrenadante, dejando 2 centímetros cúbicos en cada frasco. Después, estos frascos se sometieron a

baño de maría por 30 segundos y se restituyeron los 7 cc faltantes con formalina al 5 por ciento. Estos frascos se sellaron convenientemente con toda la información necesaria, como número de muestra, localidad, colector. En esta forma se almacenaron para ser observadas posteriormente.

Conteo e identificación de poblaciones de nemátodos fitoparásitos y no fitoparásitos

Los frascos con las diferentes muestras se agitaron vigorosamente y con una pipeta de 1 cc se procedió a tomar alícuotas que se depositaron en vidrios de siracusa, divididos en sectores de 2,52 cm² cada uno para el respectivo conteo de nemátodos. Después de obtener las poblaciones de nemátodos por regla de tres directa, se estimó la población total en 100 gramos de suelo.

Luego se verificó la identificación de géneros, sacándose la relación de porcentaje de nemátodos fitoparásitos contra no fitoparásitos, utilizándose al siguiente formato:

RESULTADOS PRELIMINARES

Se analizaron un total de 400 sub-muestras de las cuales se aislaron los géneros de nemátodos siguientes:

FITOFAGOS		NO FITOFAGOS	
Suelo	Raíces	Suelo	Raíces
<i>Helicotylenchus</i>	<i>Helicotylenchus</i>	<i>Dorylaimus</i>	<i>Dorylaimus</i>
<i>Aphelenchus</i>	<i>Aphelenchus</i>	<i>Rhabditis</i>	<i>Rhabditis</i>
<i>Meloidogyne</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Mononchus</i>	<i>Acrobeles</i>
<i>Aphelenchoides</i>	<i>Aphelenchoides</i>	<i>Acrobeles</i>	<i>Acrobeloides</i>
<i>Ditylenchus</i>	<i>Ditylenchus</i>	<i>Acrobeloides</i>	<i>Panagrolaimus</i>
<i>Tylenchus</i>	<i>Tylenchus</i>	<i>Panagrolaimus</i>	<i>Diplogoster</i>
<i>Psilenchus</i>	<i>Psilenchus</i>	<i>Diplogoster</i>	<i>Plectus</i>
<i>Pratylenchus</i>	<i>Pratylenchus</i>		
<i>Tylenchorynchus</i>	<i>Tylenchorynchus</i>		
	<i>Criconeimoides</i>		

En todos los casos de las poblaciones más abundantes correspondieron a nemátodos hembras y a estados larvales, especialmente *Meloidogyne* sp

DISCUSION

Los resultados obtenidos son un índice de la fertilidad de los suelos estudiados, lo mismo que de las buenas condiciones ecológicas del lugar, los cuales son factores indispensables para el buen desarrollo de la microfauna. En algunos lugares con bajo contenido de materia orgánica y poca humedad, los resultados fueron nulos.

Elmer, citado por Arévalo (2), reporta que los nemátodos parásitos de plantas pueden estar presentes sin mostrar daños aparentes en las plantas hospedadas, los daños serios pueden presentarse hasta después de muchos años que se hayan desarrollado grandes poblaciones.

También Elmer, según Arévalo (2), asevera que las poblaciones de nemátodos pueden desarrollarse rápidamente cuando se siembran plantas infestadas por nemátodos en terrenos libres de ellos.

De lo anterior se desprende que la zona del Valle de Zapotitán está sujeta a daños de nemátodos fitófagos del orden de ectoparásitos y endoparásitos y que potencialmente, de no prestarles el debido interés en un futuro próximo, causarán severos daños.

Es posible que no se haya presentado este síndrome influido por el asocio y rotación con gramíneas (práctica común en esta zona de cultivos).

Otro de los factores involucrados es que los nemátodos fitófagos causen más estragos al estar asociados con microorganismos, como hongos, bacterias, virus y los nemátodos.

En el caso del *Meloidogyne* spp., el hecho de que se recobraran grandes poblaciones de larvas, probablemente haya influido en la metodología de trabajo referente a que se muestreó a los 35-40 días después de siembra, pero que constituyen potencialmente un grave peligro.

RECOMENDACIONES

1. Efectuar el mismo trabajo en las 3 épocas de siembra del cultivo del frijol en El Salvador (dic.-enero, mayo-junio, agosto-sept.).
2. Recurrir a los servicios de expertos en taxonomía de nemátodos para especificar los diversos géneros detectados.

3. Continuar con la investigación nematológica referente a:

Dinámica de poblaciones.
Pruebas de patogenicidad con diferentes géneros de nemátodos.
Pruebas con diferentes nematocidas.

BIBLIOGRAFIA

1. ABREGO, L. y TARJAN, A. C. Reconocimiento de nemátodos en cultivos de importancia económica en El Salvador. Resúmenes de la IV Reunión Anual de OTAN. El Salvador. (Nematrópica). Vol. 2 - No. 1. 1971.
2. AREVALO NUILA, M. R. Establecimiento de nemátodos en condiciones de invernadero y patogenicidad del nemátodo de espiral *Helicotylenchus* sp. en tres especies. Tesis M.S. Monterrey, México. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM). 82 p. 1966.
3. CONTRERAS GALVEZ, S. E. Identificación de nemátodos encontrados en terrenos de la Escuela Nacional de Agricultura de El Salvador. Tesis. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador. 44 p. 1966.
4. INTERIANO, J. D. Estudios preliminares de la asociación de nemátodos con el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en tres diferentes épocas de siembra. Resúmenes de la IV Reunión Anual de OTAN. El Salvador. Nematrópica. Vol. 2 - No. 1 1971.
5. PERRY, V. G. Report of visit to Escuela Nacional de Agricultura. Informe de AID 1970.
6. GARCIA, M., MINERVINI, M. H. y MENENDEZ, M. E. Levantamiento general de suelos de la República de El Salvador, Cuadrante 2357-III, Nueva San Salvador (Escala 1:50.000). Santa Tecla. Dirección General de Investigaciones Agronómicas, 1966.
7. CHRISTIE, J. R. and PERRY, V. G. Removing nematodes from soil. Proc. Helminth. Soc. Wash. 18:106-108. 1951.