

ANALISIS DEL PROBLEMA DE LOS NEMATODOS EN VIVEROS DE CAFE
(Coffea arabica L.)*

Ing. Adrián Figueroa M.**

INTRODUCCION

El cultivo del cafeto constituye una de las principales fuentes de ingresos y bienestar de numerosos países de América, Africa y Asia. Se estima que existen unos cuatro millones de fincas en el mundo y que muchos de los países productores agrícolas tienen el cultivo del café como base de su economía. Se cultiva a mundial una media docena de especies comerciales de café considerándose C. arabica como la principal (Lordello, 1972).

Existe información abundante sobre los diversos géneros y especies de nemátodos que atacan el cafeto (Salas & Echandi, 1961; Vargas, 1968; Whitehead, 1969). Entre estos, se estima que Meloidogyne (entre 10 a 12 especies) y Pratylenchus (de dos a tres especies) son los más importantes en la economía de este cultivo, si se toma en cuenta su amplia diseminación, sus niveles poblacionales y los daños que causan en el cafeto. Las especies de M. exigua, M. incognita, M. coffeicola y P. coffeae, pueden ser consideradas como las que causan los mayores daños (Figueroa, 1974; Figueroa, 1980; Lordello, 1972; Salas & Echandi, 1961).

En Costa Rica, mediante un reconocimiento de nemátodos en café que incluyó más de 2,000 muestras de raíces de éste cultivo y unas 600 muestras de suelo, demostró que géneros Meloidogyne (M. incognita, M. exigua y Meloidogyne sp.) y Pratylenchus (P. coffeae,

* Material presentado al Seminario de Manejo Integrado de Nemátodos en Hortalizas y Frutales. Proyecto Regional MIP/CATIE, Panamá, nov. 1987.

**Nematólogo, Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAG, San José, Costa Rica.

Pratylenchus sp.), sobresalían por su amplia diseminación, altas poblaciones y daños asociados con el cultivo (Figueroa, 1978).

LOS NEMATODOS DEL CAFETO EN VIVEROS

Los nemátodos de café comprenden un grupo numeroso de géneros y especies. Entre los que habitan en el interior de las raíces (endoparásitos sedentarios y migratorios) se citan los siguientes: Meloidogyne africana, M. exigua, M. coffeicola, M. decalineata, M. javanica, M. incognita, M. arenaria, M. hapla, M. megadora, M. brevicauda, M. kikuyensis, M. oteifai; Pratylenchus coffeae, P. brachyurus, P. loosi; Radopholus similis y Rotylenchus reniformis (Lordello, 1972; Salas & Echandi, 1961; Whitehead, 1969).

Los géneros de nemátodos ectoparásitos más comunes asociados con este cultivo son: Helicotylenchus, Rotylenchus, Peltamigratus, Criconemoides, Macroposthonia, Criconema, Xiphinema, Longidorus, Trichodorus, Tylenchorhynchus, Paratylenchus, Tylenchus, Ditylenchus, Psilenchus, Aphelenchoides, Aphelenchus, Cacopaurus, Hemicycliophora y Trophurus (Lordello, 1972; Salas & Echandi, 1961).

De todos éstos, Xiphinema americanum se considera circunstancialmente como la especie ectoparásita más importante de todas las mencionadas anteriormente (Figueroa, 1978; Sylvain, 1960).

SINTOMAS EN LAS RAICES Y EL FOLLAJE

1. El nemátodo agallador, Meloidogyne spp., induce en las raíces la formación de protuberancias o nudosidades denominadas nódulos, agallas o cecidios. Cuando estas estructuras son invadidas por organismos secundarios, tales como hongos y bacterias, se pudren reduciendo considerablemente el sistema radicular de las plantas (Figueroa, 1978). En estudios de patogenicidad realizados en viveros, la especie M. exigua redujo el crecimiento de plantas de café de 4 a 10 meses de edad en un 34 y 45% respectivamente (Salas & Echandi, 1961).

El nemátodo Pratylenchus spp. causa lesiones pequeñas de color pardo rojizo en las raíces nuevas del café. La acción de organismos secundarios transforma estas lesiones en pudriciones que afectan grandes áreas de las raíces, lo que permite la fácil remoción de la corteza, quedando sólo la médula. Las raíces en este estado, a menudo muestran un exceso de tejidos tuberosos. En estados avanzados las plantas carecen de raíces absorbentes (Figueroa, 1978). Las inoculaciones efectuadas en vivero con M. exigua, Pratylenchus coffeae y el hongo Fusarium sp., provocaron una clorosis fuerte del follaje y una pudrición severa del sistema radicular (Salas & Echandi, 1961). En Costa Rica, las mediciones realizadas en plantitas de vivero de café Caturra de un año de edad, mostraron reducciones de casi tres veces en el peso de las raíces, cuando ambos géneros de nemátodos estaban presentes en altas poblaciones (Figueroa, 1974).

2. Los síntomas más conspicuos son los de desnutrición, que presentan en el follaje las plantas afectadas. En los viveros las plantitas afectadas se muestran enanas y cloróticas. Se reduce considerablemente el número de ramas, el peso, la longitud y el grosor de los tallos, así como el peso del follaje (Figueroa, 1974), como se indica en el Cuadro 1.

Los daños de estos nemátodos debilitan las plantas y las exponen a ataques severos del hongo Cercospora coffeicola en el follaje, el cual causa una defoliación severa y la muerte de las plantas (Figueroa, 1978; Figueroa, 1974).

CUADRO 1. Efecto de Meloidogyne y Pratylenchus en el peso fresco de plantas de viveros de café caturra de un año.

tipo de planta	*Peso del tallo en gr	Peso del follaje en gr	Peso de las raíces en gr	Nemátodos en 1 gr de raíz
Con 3 pares de ramas	10.56	20.46	12.00	M - 6085 P - 5
Con 4 y 5 pares de ramas	15.36	48.12	12.20	M - 885 P - 130
Con 6, 7 y 8 pares de ramas	22.46	65.62	16.88	M - 1745 50
Con 9 pares de ramas	29.14	116.58	16.86	M - 5 P - 50
Con 12 pares de ramas**	41.68	217.10	32.44	M - 60 P - 25

*: Promedio de 10 plantas

** : Plantas menos afectadas en el campo

M: Meloidogyne

P: Pratylenchus

ESTABLECIMIENTO DEL SEMILLERO

La germinación de la semilla se realiza en el semillero, donde permanece hasta el estado de "soldadito" o "manquito". El suelo debe ser suelto y fino, aunque no sea fértil, porque la semilla mantiene su propia reserva de nutrientes. Se debe prevenir al máximo el uso de los suelos infestados (Román, 1978; Whitehead, 1969). El material libre de nemátodos evitará la infestación futura en grandes áreas cafetaleras. Para obtener semilleros sanos se recomienda:

1. Utilizar arena de río libre de suelo o cualquier otro material idóneo que permita una germinación adecuada de las semillas en

las camas de germinación y que impida la propagación de hongos como Rhizoctonia (Abrego, Castillo & Trigueros, 1963).

2. Escoger suelos libres de nemátodos como Meloidogyne y Pratylenchus. Tratarlos como nematicidas fumigantes (Sylvain, 1960), también se pueden utilizar nematicidas orgánicos fosforados o carbamatos (Schieber, 1968).
3. Aplicar el método de solarización de suelos. Los suelos humedecidos se cubren herméticamente con un plástico y se dejan expuestos al sol por uno a dos meses. Las plantitas de los semilleros deben muestrearse rigurosamente para determinar nemátodos cuando estén listas para su traslado a los viveros, ésto es, antes de que desarrollen las hojas cotiledóneas.

SISTEMAS DE VIVEROS

En Costa Rica y en varios países de Centro y Sudamérica, existen diferentes sistemas de producción en viveros, aunque son dos los más utilizados (Carvajal, 1984; Román, 1978 & Whitehead, 1969) y que se describen a continuación:

1. Siembra directa en el suelo sobre eras: se escogen suelos idóneos y en barbecho, o en donde los cultivos anteriores hayan sido pastos o caña. En países con una época seca definida, se recomienda roturar y encalar el terreno en dicha época, para eliminar malezas y nemátodos. También se ha usado el tratamiento previo del suelo del vivero con nematicidas fumigantes, utilizando cobertores plásticos por tres a cuatro días antes de airear el suelo y sembrar a los 10 días (Lordebamatos), éstos se distribuyen en la superficie de las eras y se incorporan en dosis de 0.75 g de i.a./m². A los cuatro y ocho meses de repite la aplicación de estos productos sobre la superficie del suelo, en dosis de 1 g de i.a./m².

Otra alternativa consiste en hacer la primera aplicación de un nematicida orgánico granulado, incorporado homogéneamente en

el suelo y después de tres a cuatro meses se hacen aspersiones foliares a las plantas a intervalos bimestrales con un nematocida líquido en dosis de 1.000 a 1.200 ppm. (Figueroa, 1980).

Antes de utilizar las plantas del vivero, es conveniente verificar el estado del sistema radicular y enviar muestras de raíces y suelos para su análisis a un laboratorio competente. En el Cuadro 2 se presentan los resultados de un reconocimiento nematológico en viveros de café, recientemente realizado en Costa Rica.

CUADRO 2. Reconocimiento de nemátodos endoparásitos en viveros de café en Costa Rica.

Fechas	No muestras de raíces	Nem/100 gr raíces		% de frecuencia	
		Mel.	Prat.	Mel.	Prat.
1er trimestre 1986*	84	119	417	18	37
4to trimestre 1987*	63	1.151	667	14	22
Todo el año (86-87)**	69	20.790	616	51	26

* Viveros incluidos en el Proyecto de Nematología MAG-ONS.

** Viveros de agricultores fuera del Proyecto.

2. Siembra en bolsas de polietileno: Se utilizan bolsas de tamaño 15 x 23 cm o de 23 x 30 cm, de color negro y con agujeros. Se prefiere el uso de suelo suelto (franco arcilloso o franco arenoso) y con buen contenido de materia orgánica, para llenar las bolsas donde se siembren las plantitas del semillero. Para mejorar la textura del suelo, se le agrega, de un 10% al 25% de materia orgánica tal como gallinaza, estiércol o pulpa de café (Carvajal, 1984). Después de este proceso se recomienda, para combatir los nemátodos, el tratamiento del

suelo con nematicidas fumigantes, vapor etc. Cuando se usan fumigantes, tres a cuatro días después de la aplicación, se ventila el suelo y se introduce en las bolsas para iniciar la siembra. El uso de suelo proveniente de bosques secundarios (capa de 10 a 15 cms), da excelentes resultados y evita en gran medida la propagación de nemátodos como Meloidogyne y Pratylenchus. En este caso se recomienda el uso de nematicidas orgánicos fosforados y carbamatos, durante la siembra y cada cuatro meses, en dosis de 0.05 a 0.1 g d i.a./bolsa. El tratamiento de la mezcla de suelo y materia orgánica por solarización podría también brindar muy buenos resultados.

En resumen, el sistema de viveros en bolsas de polietileno ofrece más ventajas, para el combate de los nemátodos, que el vivero con material sembrado directamente sobre suelo. Este sistema permite escoger el tipo de suelo y tratarlo de una manera más adecuada; mejor aprovechamiento del nematicida y de otros plaguicidas y fertilizantes; además permite colocar las bolsas en sitios libres de la contaminación por nemátodos.

Además de los métodos tradicionales, existen otros métodos eficaces de control de nemátodos que pueden llegar a tener importancia, en el caso de los viveros de café, los cuales se mencionan a continuación:

1. Combate de nemátodos mediante injertación: Consiste en injertar cultivares comerciales y susceptibles de café (Cuadro 3) usando como patrón el café Robusta, considerado como resistente a los nemátodos de los géneros Meloidogyne y Pratylenchus (Figueroa, 1978).
2. Uso de resistencia varietal: Algunas especies de café como C. dewevrei y C. liberica, son considerados inmunes o muy resistentes al nemátodo Meloidogyne spp. Esta práctica puede tener mucho éxito en viveros de café, porque el injerto se hace con las plantitas del semillero "manquito" cuando están listas para la etapa del transplante al vivero. Es preferible

su uso cuando predomina el nemátodo Meloidogyne y se cultiva el café en áreas tropicales de alta precipitación y temperaturas medias de unos 25°C.

CUADRO 3. Poblaciones de Meloidogyne exigua y Pratylenchus coffeae extraídos de raíces de cinco cultivares de café (C. arabica), con o sin injertar sobre patrones de robusta.

Cultivares de café	Número de nemátodos en 100 gr de raíces			
	<u>Meloidogyne</u>		<u>Pratylenchus</u>	
	injertado	No injertado	Injertado	No injertado
Híbrido Tico	16.078	59.359	2.406	3.156
Caturra	13.750	51.656	2.187	3.109
Villa Sarchí	10.896	39.500	3.027	2.131
Mundo Novo	13.406	29.074	2.906	3.051
Typica	3.812	27.980	8.547	10.922
Totales	57.942	207.569	19.073	22.369
Promedios	11.588*	41.514	3.815	4.474

*Diferencia significativa (P = 0.01).

3. Control biológico de nemátodos en viveros: El uso de organismos parásitos y predadores de los nemátodos como medio de combate no ha sido muy exitoso hasta la fecha (Baeza, 1978). El más interesante ha resultado ser el hongo Paecilomices lilacinus, aunque existen diferencias de opinión entre los nematólogos, acerca de su efectividad en el control de Meloidogyne spp. Su uso a nivel comercial aún no es recomendable.

LITERATURA CITADA

- ABREGO, L.; CASTILLO, J.A.; TRIGUEROS, L.F. 1963. Nemátodos del café en El Salvador. Inst. Salv. de Inv. del Café. Boletín Informativo, Suplemento No. 19.
- BAEZA, C.A. 1978. Parasitismo de Bacillus penetrans en Meloidogyne exigua establecido en Coffea arabica. Cenicafé 29:94-97.
- CARVAJAL, J.F. 1984. Cafeto, cultivo y fertilización. 2da. Edición, Berna, Suiza. Instituto Internacional de la Potasa. 254 p.
- FAZUOLI, L.C.; LORDELLO, R.A. 1977. Resistencia de Coffea libericae C. dewevrei a Meloidogyne exigua. En Trabalhos apresentados a II Reuniao de Nematología. Soc. Brasí leira de Nematología. Piracicaba, Brasil, pp. 197-199.
- FIGUEROA, A. 1974. Nemátodos en café. San José, Costa Rica. Min. de Agric. y Gana., Boletín Técnico No. 62.
- _____. 1978. Efectos de Carbofuran 5 G en la productividad del café Caturra. Nematrópica 9:26-33.
- _____. 1978. Evaluación de la resistencia varietal del café contra los nemátodos endoparasitarios Meloidogyne y Pratylenchus. En International Meloidogyne Project. Segunda Conferencia Regional de Planeamiento del proyecto Internacional Meloidogyne. Región 1. pp. 23-24.
- _____. 1980. Efectos del Carbofuran y Oxamil en el café caturra. Nematrópica 10:66-67.
- _____. 1980. Nemátodos del cafeto. En Cafeto, cultivo y fertilización. 2da. Edición. Berna, Suiza. Instituto Internacional de la Potasa, pp. 128-133.
- LAUGHLIN, W.CH; LORDELLO, L.G.E. 1977. Sistema de manejo de nemátodos: Relacoes entre a densidade de populacao e dos danos a planta. En Trabalhos apresentados a II Reuniao de Nematología. Soc. Brasileira de Nematología. Piracicaba, Brasil, pp. 15-20.
- LORDELLO, L.G.E. 1972. Nematode pests of coffee. En Webster, J.M. (Ed.), Economic Nematology. New York, Academic Press, pp. 268-284.
- ROMAN, J. 1978. Nemátodos del café, el té y el cacao. En Fitonematología Tropical. Univ. de Puerto Rico, Mayaguez. Estación Exper. Agri. Río Piedras, Puerto Rico, pp. 113-121.
- SALAS, L.A.; ECHANDI, E. 1961. Nemátodos parásitos en plantaciones de café de Costa Rica. Café 3(8):21-24.

- SCHIEBER, E. 1968. Nematode problems of coffee. En Smart, G.C. y Perry, V.G. (Eds.), Tropical Nematology. Gainesville, Florida. Univ. of Florida Press, pp. 81-92.
- SILVAIN, P.G. 1960. The problem of nematodes in coffee production. Turrialba 1:2-13.
- VARGAS, E. 1968. Guía práctica para la producción de almácigo certificado de café. San José, Costa Rica. Oficina Nacional de Semillas. 17 p.
- WHITEHEAD, A.G. 1969. Nematodes attacking coffee, tea and cocoa and their control. En Peachey J.E. (Ed.), Nematodes of Tropical Crops. Comm. Bureau of Helminth. Technical Communication No40. England, pp. 238-250.