

RESPUESTA DE SEIS LINEAS EXPERIMENTALES DE *COFFEA* SPP. A LA INOCULACION CON *MELOIDOGYNE EXIGUA*¹

N. Morera G. y R. López Ch.

Proyecto PROMECAFE, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, Turrialba, Costa Rica y Laboratorio de Nematología, Escuela de Fitotecnia, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

Aceptado:

26.V.1987

Accepted:

RESUMEN

Morera, N. y R. Lopez, 1987. Respuesta de seis líneas experimentales de *Coffea* spp. a la inoculación con *Meloidogyne exigua*. Nematropica 17:103-109.

Bajo condiciones de invernadero, se estudió la reacción de seis líneas experimentales de *Coffea* a la inoculación con *M. exigua*. Se utilizó un inóculo de 15,000 huevos y/o J₂ por planta. Las líneas evaluadas fueron: 'Catuaí T 5267', 'Villa Sarchí T 3035' y 'Anfillo T 3824' de *C. arabica*; 'Robusta T 3759' de *C. canephora* y los híbridos entre ambas especies 'Sarchimor T 5296' y 'Catimor T 8663'. Ochenta días después de la inoculación no se encontraron diferencias significativas entre plantas inoculadas y no inoculadas en la altura de las plantas, el peso seco de la parte aérea, el peso fresco de las raíces y el área foliar. La comparación del número de agallas/planta, número de huevos/planta, diámetro de las agallas, número total de nematodos, número de hembras y número de juveniles/agalla en el 'Catuaí', de reconocida susceptibilidad, con los obtenidos en las otras líneas permitió la siguiente clasificación: 'Catuaí', 'Villa Sarchí' y 'Catimor' susceptibles; 'Anfillo' moderadamente resistente; 'Robusta' y 'Sarchimor' resistentes al ataque de *M. exigua*.

Palabras claves adicionales: *café*, *resistencia*, *nematodos de las agallas*.

ABSTRACT

Morera, N., and R. López-Chavez. 1987. Reaction of six experimental lines of *Coffea* spp. to inoculation with *Meloidogyne exigua*. Nematropica 17:103-109.

The reaction of six experimental lines of *Coffea* spp. to the inoculation with *M. exigua* was evaluated under greenhouse conditions. The inoculum consisted of 15,000 eggs and/or J₂ per plant. Evaluated lines included 'Catuaí T 5267', 'Villa Sarchí T 3035' and 'Anfillo T 3824' of *C. arabica*; 'Robusta T 3759' of *C. canephora* and the hybrids between these two species 'Sarchimor T 5296' and 'Catimor T 8663'. No significant differences between inoculated and non-inoculated plants were found in plant height, dry top weight, fresh root weight and foliar area 80 days after inoculation. Comparing the number of galls/plant, number of eggs/plant, gall diameter, total number of nematodes, number of females and number of juveniles/gall on 'Catuaí', a well known susceptible cultivar, with those obtained in the others, the following classification was established: 'Catuaí', 'Villa Sarchí', and 'Catimor' as susceptible; 'Anfillo' as moderately resistant; and 'Robusta' and 'Sarchimor' as resistant to *M. exigua*.

Additional key words: *coffee*, *resistance*, *root knot nematodes*.

INTRODUCCION

La siembra de plantas resistentes es la táctica más económica y eficaz para enfrentar los perjuicios causados por los nematodos fitoparásitos en el cafeto. La identificación de las fuentes de resistencia es el paso inicial dentro de cualquier programa que busca obtener plantas de valor económico con resistencia a estos parásitos (6).

La resistencia a *Meloidogyne exigua* Goeldi, 1887, la especie patógena del cafeto que tiene mayor distribución geográfica en germoplasma de *Coffea arabica* es poco común, lo que dificulta el aislamiento de plantas con dicha característica (6). Sin embargo, existen informes en que se menciona que los materiales N 39-1129-30, N 39-1129-7, Anfillo 1141-2, Anfillo 1141-3, Anfillo 1167-19, Dalle-mixed 1150-2, Barbuk Sudan 1171-26, Tafari kela 1161-9 y Ennarea 1126-18 se han comportado como resistentes en Brasil (4,6). Por otra parte, la especie *C. canephora*, una de las más estudiadas, y de la cual existe más información de resistencia a *M. exigua*, ha sido utilizada como patrón en injertos con varios cultivares de *C. arabica* y como fuente de resistencia (4). Otras especies de *Coffea* que se han comportado como resistentes a *M. exigua* son *C. congensis*, *C. dewevrei*, *C. liberica*, *C. racemosa*, y *C. eugenoides* (5,7,8).

Algunos híbridos entre *C. arabica* y *C. canephora* han dado buenos resultados. Por ejemplo, han sido identificadas algunas poblaciones de Híbrido de Timor (9) y de Icatú (5,6) con porcentajes apreciables de plantas resistentes a ese nematodo y que, además, suelen ser resistentes a algunas razas de la roya del cafeto, *Hemileia vastatrix* (5,6). También se han detectado líneas de Catimor (11), Sarchimor (5,6) y Cavimor (1) con resistencia, aunque la mayoría de ellas aún segrean esa característica.

El objetivo de este estudio fue determinar la existencia de fuentes de resistencia a una población de *M. exigua* proveniente de Costa Rica en materiales de cafeto con diversos genotipos.

MATERIALES Y METODOS

La investigación se realizó durante 1985 bajo condiciones de invernadero en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (C.A.T.I.E.), en Turrialba, Costa Rica, localizado a 83°30' de longitud oeste y 9°53' de latitud norte, a una altitud de 602 m.s.n.m.

Se utilizaron las líneas experimentales 'Catuaí T 5267' (CAI), 'Anfillo T 3828' (AF) y 'Villa Sarchí T 3035' (VS), de *C. arabica*; la línea 'Robusta T3759' (RB), de *C. canephora* y los híbridos 'Catimor T8663' (CR) y 'Sarchimor T5296' (SR). Los mismos fueron sembrados en bolsas de polietileno negro que contenían 1300 cm³ de una mezcla de arena y suelo en proporción de 2:1, tratada previamente con calor a 200 C durante 24 horas. Cuando las plántulas tenían su primer par de hojas verdaderas bien desarrolladas fueron inoculadas con 15,000 huevos y/o

segundos estados juveniles (J_2) por planta de una población de *M. exigua* proveniente de cafeto de Sarchí de Valverde Vega, provincia de Alajuela, Costa Rica. El inóculo fue obtenido mediante la maceración de las raíces agallas de chile (*Capsicum annuum* cv. 'California Wonder') durante 45 segundos en una licuadora; posteriormente se pasó ese material a través de un juego de cribas superpuestas de 200 y 500 mallas. El filtrado de la criba de 500 mallas fue suspendido en agua en un recipiente aforado y se hizo una estimación del número de huevos y J_2 extraídos en cinco alícuotas de un ml.

Las prácticas culturales aplicadas consistieron en una fertilización quincenal con 100 ml de la solución nutritiva Hoagland No. 2, aspersiones mensuales del fungicida benomil (0.5 g i.a/L) y un riego semanal con 100 ml de agua.

Se utilizó un arreglo de parcelas divididas sobre un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Ochenta días después de la inoculación se hizo la evaluación de la altura de las plantas, peso seco de la parte aérea, peso fresco de las raíces, área foliar, número de agallas por planta, número de huevos recuperados por planta, diámetro de las agallas, número total de nematodos por agalla, número de hembras por agalla, y el número de juveniles por agalla. El número de nematodos por agalla se determinó mediante la disección y observación de las mismas bajo el estereoscopio. La extracción de huevos del sistema radicular se realizó según el método de Hussey y Barker (12).

Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza y los valores promedio de cada variable fueron comparados entre sí mediante la Prueba de Amplitud Múltiple de Duncan ($P=0.05$).

RESULTADOS

No se encontró diferencias significativas entre tratamientos en altura, peso seco aéreo, peso fresco de raíz y área foliar de las plantas a los 80 días después de la inoculación, aunque se observó un aumento leve en la altura y el peso fresco de raíz de los tratamientos inoculados con respecto a los testigos sin inocular.

En el Cuadro 1 se presentan los valores promedio de las variables de producción y desarrollo de los nematodos en cada línea experimental. Se encontró que, en cuanto a número de agallas por planta, las líneas 'VS', 'CAI' y 'CR' tuvieron los mayores valores, siendo este último estadísticamente igual al 'AF'. Las líneas 'RB' y 'SR' presentaron la menor cantidad de agallas por planta, la que estadísticamente fue igual a la obtenida en plantas sin inocular.

En lo que se refiere a diámetro de las agallas, número de nematodos por agalla, hembras por agalla, juveniles por agalla y huevos por planta, las líneas 'CAI', 'VS' y 'CR' tuvieron los valores promedio más altos; la

Cuadro 1. Valores promedio del agallamiento, desarrollo y reproducción de *Meloidogyne exigua* en seis líneas experimentales de *Coffea* spp., 80 días después de la inoculación con 15,000 huevos y larvas por planta.

Introducción	Agallas/ planta ^z	Diámetro de agalla (mm)	Nematodos/ agalla	Hembras/ agalla	Juveniles/ agalla	Huevos/ planta
Catimor T8663	27.80 ab	1.06 ab	78.89 a	1.63 ab	49.48 a	534 a
Villa Sarchí T3035	44.93 a	1.04 ab	71.58 a	2.09 a	69.39 a	430 ab
Robusta T3759	0.33 c	0.25 d	0.40 b	0.40 cd	0.00 c	28 bc
Catuái T5267	43.99 a	1.17 a	77.82 a	1.69 ab	76.06 a	555 a
Anfillo T3824	21.87 b	0.69 bc	12.89 b	0.91 bc	11.89 b	31 bc
Sarchimor T5296	1.14 c	0.32 cd	2.32 b	0.58 cd	1.87 bc	8 bc

^zPromedio de cuatro repeticiones. Promedios en una misma columna seguidos por una misma letra son estadísticamente iguales según la Prueba de Amplitud Múltiple de Duncan (P=0.05).

'AF' tuvo valores relativamente bajos y estadísticamente iguales a los de 'RB' y 'SR'.

DISCUSION

El nivel de inóculo de 15,000 nematodos por planta, que se utilizó como dosis óptima, se estableció basado en las recomendaciones de Bolívar (3) quien estudió métodos para evaluar la reacción del cafeto a *M. exigua*, la intención de detectar daño en plantas inoculadas en un breve período de tiempo y la sospecha de que la manipulación del inóculo, durante y posterior a la extracción, redujera la viabilidad del nematodo.

Es de interés señalar que se notó un ligero aumento en la altura de las plantas y en el peso fresco de las raíces de los tratamientos inoculados. Esta respuesta concuerda con resultados previos (2,13), los que han sido atribuidos a que la producción de agallas, debido a que el ataque de *Meloidogyne* spp., causa incrementos en el peso de las raíces afectadas y a que densidades poblacionales bajas de nematodos pueden ocasionar cambios en algunos reguladores del crecimiento o causar la formación de raíces adventicias en las áreas que presentan agallas, lo que aumenta el crecimiento de las plantas, en una etapa inicial.

Con el fin de catalogar la respuesta de los genotipos ante el ataque de *M. exigua* se comparó los valores obtenidos en las variables de agallamiento, desarrollo y reproducción de este nematodo en cada una de las líneas experimentales con los obtenidos en el cultivar 'CAI', de reconocida susceptibilidad. Por esta razón, las líneas 'CR' y 'VS', al tener valores relativamente altos y estadísticamente iguales a los del 'CAI', fueron calificados como susceptibles a *M. exigua*. La línea 'VS' resultó susceptible como la mayoría de los cultivares de *C. arabica*. Este fue incluido en la prueba para compararlo con el 'SR'. Con respecto al 'CR', su susceptibilidad es atribuible al hecho de que proviene de un cruce entre el cultivar 'Caturra' de *C. arabica* y el "Híbrido de Timor 832/1", el cual se ha comportado como susceptible a *M. exigua* (11). El 'SR' tuvo valores muy bajos en estas variables, por lo que fue calificado como resistente a *M. exigua*. Esta línea es progenie del 'Híbrido de Timor 832/2', el que parece tener resistencia incorporada a este nematodo (9). En otras pruebas (9,10), esta línea también ha mostrado resistencia a *M. incognita* y al hongo causante de la roya del cafeto. Además, su producción es razonable, aunque presenta el inconveniente de que su vigor disminuye después de seis cosechas.

El cultivar 'RB' fue el más resistente, lo cual concuerda con resultados obtenidos en Perú, Brasil y Costa Rica (1,3,5,8). La información obtenida en este estudio sirve para confirmar su importancia como patrón en injertos con cultivares de *C. arabica* y dentro de programas de

mejoramiento. Por último, la línea 'AF' mostró cierto grado de resistencia, ya que tuvo un comportamiento intermedio entre los catalogados como resistentes y los susceptibles. Esto concuerda con los resultados obtenidos por Curi *et al.* y Fazuoli *et al.* en Brasil (4,6) y confirman su valor en programas de mejoramiento. Este cultivar probablemente tendrá una buena compatibilidad en cruces con otros cultivares de *C. arabica*.

LITERATURA CITADA

1. AREVALO RUIZ, C., L. ZARATE, y R. URRELLO. 1977. Comportamiento de nueve variedades de café al ataque del nematodo del nudo de la raíz *Meloidogyne exigua* Goeldi. *Nematropica* 7:3.
2. BARKER, K. R., y T. H. A. OLTHOF. 1976. Relationships between nematode population densities and crop responses. *Ann. Rev. Phytopath.* 14:327-353.
3. BOLIVAR, G. 1984. Metodología para evaluar la reacción del cafeto al nematodo *Meloidogyne exigua* Goeldi. Tesis M. Sc. UCR/CATIE. Turrialba, Costa Rica. 71 p.
4. CURI, S. M., A. CARVALHO, F. P. MORAES, L. C. MONACO, y H. V. DE ARRUDA. 1970. Novas fontes de resistencia genética de *Coffea* no controle de nematoide do cafeeiro, *Meloidogyne exigua*. *Biológico* 36:293-295.
5. FAZUOLI, L. C., L. C. MONACO, A. CARVALHO, y M. H. SCALI. 1974. Estudo da resistencia de cafeeiros a nematoides. *Soc. Bras. Nemat. Public. No. 1:25-26*.
6. FAZUOLI, L. C., L. C. MONACO, y A. CARVALHO. 1977. Resistencia do cafeeiro a nematoides. I. Testes em progenies e hibridos, para *Meloidogyne exigua*. *Bragantia* 36:297-307.
7. FAZUOLI, L. C., y R. R. A. LORDELLO. 1977. Resistencia de *Coffea liberica* e *C. dewevri* a *Meloidogyne exigua*. *Soc. Bras. Nemat. Public. No. 2:197-199*.
8. FAZUOLI, L. C., y R. R. A. LORDELLO. 1978. Fontes de resistencia em especies de cafeeiro ao nematoide *Meloidogyne exigua*. *Soc. Bras. Nem. Public. No. 3:49-52*.
9. FAZUOLI, L. C., y R. R. A. LORDELLO. 1975. Resistencia de cafeeiros Híbrido do Timor a *Meloidogyne exigua*. *Plant Breeding Abst.* 49:3805.
10. FAZUOLI, L. C., W. M. DA COSTA, y N. BORTOLETTO. 1983. Resistencia das progenies de café LC 1669-31 e LC 1669-33 aos nematoides *Meloidogyne exigua* e *M. incognita*. Pp. 81-83 *in* Cong. Bras. Pesq. Caf. 10, Pocos de Caldas, Brasil.
11. FERREIRA, A. J., y K. ARAUJO NETTO. 1977. Estudo de resistencia de *Coffea* spp. ao nematóide *Meloidogyne exigua*. Teste de resis-

- tencia de varias progenies de Catimor, Catindú, H. de Timor e outras, seleccionadas en Caratinga, M. G. Pp. 209-211. *in* Cong. Bras. Pes. Caf. 5, Guarapari, Brasil.
12. HUSSEY, R. S., y K. R. BARKER. 1973. A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp., including a new technique. *Plant Dis. Repr.* 57:1025-1028.
 13. MORERA, N. 1984. Reacción de algunos cultivares de arveja (*Pisum sativum* L.) al ataque de *Meloidogyne incognita* y *M. hapla* y su efecto a densidades crecientes de inóculo. Tesis Ing. Agr. Universidad de Costa Rica, San José. 55 p.

AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen la colaboración del PROMECAFE y del personal del Laboratorio de Fisiología Vegetal del CATIE.

Recibido para publicar:

3.III.1987

Received for publication:

¹Parte de la tesis de *Magister Scientiae* presentada por el primer autor ante el Sistema de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales UCR/CATIE.