

EVALUACION DE LA RESISTENCIA DE CINCO CLONES DE *Coffea canephora* CV. 'ROBUSTA', AL ATAQUE DE DOS POBLACIONES DE *Meloidogyne exigua* ^{1/}

Luis Fernando Avendaño*
Nidia Morera**

ABSTRACT

Evaluation of resistance of five clones of *Coffea canephora* CV. 'Robusta' to the attack of two populations of *Meloidogyne exigua* Goeldi, 1887. The resistance of five *Coffea canephora*, cv. 'Robusta', clones to the attack of two *Meloidogyne exigua* populations was evaluated under greenhouse conditions. The nematode populations were collected at San Luis de Santo Domingo, Heredia, and at La Isabel, a coffee plantation at Turrialba, Cartago, Costa Rica. Seventy five days after inoculation, the number of eggs and second-stage juveniles in plants inoculated with *M. exigua* from La Isabel was significantly greater than in plants inoculated with nematodes from San Luis; the same statistical differences was observed regarding the growth rate of both nematode populations. There were not significant differences between populations in relation to plant growth, or the number of galls in the root system. Gall diameter in the roots of clon T-3756 was greater than those from the other clones of *C. canephora* inoculated with *M. exigua* from La Isabel; also, there were statistical differences between the five clones of 'Robusta' and the cultivar 'Catuai'; used as a susceptible control. Based on this study, the authors consider the clones of 'Robusta' as very resistant to *M. exigua*, although the clones T-3753 and T-3756 showed higher values for the variables of population growth of nematodes, and could be considered as moderately resistant.

INTRODUCCION

Numerosas investigaciones dan cuenta de la importancia que tienen los nematodos como plaga en el cultivo del café, por ser responsables de grandes disminuciones en la productividad de mu-

chas plantaciones (Colbert, 1979; Lordello, 1965; Macedo *et al.*, 1975).

De los nematodos que afectan al café, la especie *Meloidogyne exigua* Goeldi, 1887 es la de mayor distribución geográfica y la que más comúnmente se asocia a este cultivo en los países de Centro y Sur América; se estima que plantaciones nuevas expuestas al ataque de este nematodo pueden sufrir una reducción en su desarrollo de hasta un 30% (Lordello, 1965).

El uso de variedades de café con tolerancia al ataque de los nematodos, constituye una manera eficaz y poco costosa de enfrentarlos (Fazuoli y Lordello, 1977; Ingunza, 1963; Schieber, 1966). Dicha característica ha sido evaluada para *M. exigua* en cultivares de *Coffea arabica* y otras espe-

1/ Recibido para publicación el 16 de diciembre de 1987.

* Parte de la tesis de grado presentada por el primer autor ante la Escuela de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional.

** Programa Cooperativo para la Protección y Modernización de la Caficultura en México, República Dominicana, Centroamérica y Panamá (PROMECAFE-IICA). Turrialba, Costa Rica.

cies más sobresalientes por su resistencia a ese nematodo, se encuentran los de *C. canephora*, que presentan buenas perspectivas ya que han mostrado un alto grado de tolerancia (Arévalo *et al.*, 1977; Bellavita, 1967; Curi 1969; Curi *et al.*, 1970; Fazuoli *et al.*, 1977; Schieber, 1966).

Dentro de los métodos utilizados para el combate de nematodos en café, el injerto de cultivares comerciales sobre patrones resistentes es uno de los que muestra mayores probabilidades de éxito (Araujo *et al.*, 1981; Costa *et al.*, 1986; Curi, 1969; Curi *et al.*, 1970). Esto aumenta la importancia de estudiar los cultivares de especies como la *C. canephora*, con el propósito de identificar portainjertos que puedan brindar una mayor amplitud de resistencia.

El propósito de este trabajo fue evaluar la resistencia de cinco clones de *C. canephora*, cv. 'Robusta' a dos poblaciones de *M. exigua*, y comparar el comportamiento de ambas poblaciones en dichos clones.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se llevó a cabo entre los meses de octubre de 1986 a febrero de 1987 en un invernadero del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en Turrialba, Costa Rica. El CATIE está localizado a 83° 30' longitud oeste y 9° 53' latitud norte, a una altitud de 602 msnm.

Se utilizaron clones de *C. canephora* cv. 'Robusta', obtenidos de los brotes ortotrópicos de una planta de cada una de las siguientes introducciones: T-3752, T-3753, T-3754, T-3756 y T-3757 (el número corresponde al asignado en el Banco de germoplasma del CATIE). También se incluyó al 'Catuaí' T-5267 (*C. arabica*) como testigo susceptible al nematodo.

Dichos brotes se mantuvieron por 30 días en un propagador cuyo sustrato consistía en aserrín descompuesto, tratado previamente con calor. Luego se sembraron en bolsas de polietileno negro que contenían una mezcla de arena y suelo (2:1), también esterilizada con calor.

Sesenta días después del trasplante, se procedió a inocular cada esqueje con 11.000 unidades de

inóculo (huevos y/o segundos estados juveniles) de dos poblaciones de *M. exigua* provenientes de San Luis de Santo Domingo, provincia de Heredia y de La Isabel de Turrialba, provincia de Cartago.

Se utilizó un arreglo de parcelas divididas sobre un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las parcelas grandes correspondieron a las 2 inoculaciones: a) con *M. exigua* de san Luis, y b) con *M. exigua* de La Isabel, y a un testigo sin inoculación, y en las parcelas pequeñas se incluyeron los seis clones. La unidad experimental estuvo formada por dos plantas.

Setenta y cinco días después de la inoculación se hizo la evaluación de las siguientes variables: crecimiento de los brotes, peso fresco de la parte aérea, peso seco de la parte aérea, peso fresco de las raíces, número de agallas por planta, diámetro de las agallas y número de huevos recuperados por planta.

Para designar el grado de resistencia a los nematodos de los cinco clones del cv. 'Robusta' y del 'Catuaí' se consideró la clasificación propuesta por Taylor (1968) (Cuadro 1).

RESULTADOS Y DISCUSION

Las variables de crecimiento de las plantas evaluadas no se vieron afectadas significativamente por las poblaciones de *M. exigua*, sin embargo, se observó una leve disminución en las mismas, cuando se inoculó *M. exigua* de La Isabel (Cuadro 2). Este resultado es frecuente en trabajos como el presente, donde se utilizan plantas de crecimiento lento y los períodos de evaluación son relativamente cortos (Bolívar, 1984; Morera, 1986). Al respecto, Fazuoli *et al.*, citados por Bolívar (1984), al comparar el efecto de los nematodos a los 4, 6 y 12 meses después de la inoculación, determinaron que con el período más prolongado se obtienen mejores resultados.

Con respecto a las variables de reproducción del nematodo, únicamente se encontró diferencia evidente en lo que se refiere a huevos/planta (Cuadro 1, Figura 1) siendo mayor el promedio obtenido en la población de La Isabel. Lo anterior evidencia que el comportamiento de las plantas ante el

Cuadro 1. Clasificación propuesta por Taylor (1968) para definir el grado de susceptibilidad de plantas hospederas de nematodos.

Grado de infestación	Clasificación	Descripción
1	Susceptibles	Plantas en las que es normal la reproducción de nematodos.
2	Ligeramente resistentes	Aquellas en que la reproducción es del 25 al 50% en relación con las plantas susceptibles.
3	Moderadamente resistentes	Aquellas en que la reproducción es del 10 al 25% en relación con las plantas susceptibles.
4	Muy resistentes	La reproducción es del 1 al 10% en relación con las plantas susceptibles.
5	Altamente resistentes	Plantas en las que tiene lugar la reproducción, pero es inferior al 1% en relación con las plantas susceptibles.
6	Inmunes	Plantas en las que no se reproducen los nematodos.

ataque de poblaciones diferentes de *M. exigua* puede variar, y reafirma la importancia de evaluar distintas poblaciones de este nematodo, con el fin de cerciorarse de la existencia de razas en dicha especie.

Se observó una vez más la alta susceptibilidad del cultivar 'Catuaí' lo cual se nota con los valores representados en la Figura 1. Por consiguiente, los cinco clones de 'Robusta' fueron clasificados según la escala de Taylor (1968), como muy resistentes. Los clones T-3753 y T-3756 estuvieron muy cerca de ser clasificados como moderadamente resistentes ya que presentaron, en todas las variables de reproducción, valores más elevados con rela-

ción a los otros materiales. Este resultado fue más evidente en el clon T-3756, el cual presentó diferencias significativas en el diámetro de las agallas cuando fue comparado con los clones restantes. Los resultados anteriores permiten sugerir nuevos estudios, con tiempos de evaluación más amplios, a fin de verificar si las tendencias mostradas por esos materiales los ubicaría en una categoría de resistencia más baja.

El valor de *C. canephora* cv. 'Robusta' como portainjerto para los diferentes cultivares de *C. arabica* y dentro de programas para transferir resistencia a las variedades de importancia económica, es fortalecido con los resultados obtenidos en esta

Cuadro 2. Valores promedio y coeficientes de variación de plantas de cinco clones de *C. canephora* cv. 'Robusta' y del cultivar 'Catuaí', de *C. arabica*, inoculadas con dos poblaciones de *Meloidogyne exigua*.

	Testigo	Inoculadas con		C.V. %
	(sin inocular)	La Isabel	San Luis	
Crecimiento brotes (cm)	3,438a*	2,767a	3,546a	63,35
Peso fresco aéreo (g)	1,519a	1,376a	1,548a	54,99
Peso seco aéreo (g)	0,391a	0,340a	0,403a	52,53
Peso fresco raíz (g)	1,229a	1,129a	1,289a	51,37
Agallas/planta	0,000b	8,292a	8,771a	91,27
Huevos/planta	0,000c	433,600a	250,46b	108,58
Diámetro agalla (mm)	0,000b	0,325a	0,262a	87,34

* Promedio de cuatro repeticiones. Promedios en una hilera seguidos por una misma letra son estadísticamente iguales de acuerdo con la Prueba de Duncan ($P=0,05$).

prueba. Sin embargo, es también evidente que la respuesta del 'Robusta' al ataque de *M. exigua* no es generalizada, lo que concuerda con lo observado por Bellavita (1967), ya que los diferentes clones permiten la entrada y reproducción del nematodo con distintos grados de intensidad. Por ello es importante identificar clones resistentes para establecer jardines clonales, de los cuales se podrían obtener las estacas o las semillas que se utilizarán como patrones.

RESUMEN

Bajo condiciones de invernadero en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica, se evaluó el comporta-

miento de cinco clones de *Coffea canephora* cv. 'Robusta' y del *C. arabica* cv. 'Catuaí', ante la inoculación con dos poblaciones de *Meloidogyne exigua*, colectadas en San Luis de Santo Domingo, Heredia, y en finca La Isabel de Turrialba, Cartago, Costa Rica. Setenta y cinco días después de la inoculación se encontró que en las plantas inoculadas con *M. exigua* de La Isabel, la cantidad de huevos y segundos estados juveniles/planta, fue significativamente mayor que en aquellas inoculadas con la población San Luis. No hubo diferencias significativas entre poblaciones con respecto a las variables de crecimiento de las plantas, ni en cuanto al número de agallas/sistema radicular. El diámetro de las agallas inducidas por *M. exigua* de La Isabel, fue mayor que el de la otra población en el clon T3756 cuando se comparó con los otros clones;

= San Luis R₁ = Robusta T-3752 R₄ = Robusta T-3756
 = La Isabel R₂ = Robusta T-3753 R₅ = Robusta T-3757
 R₃ = Robusta T-3754 C = Catuai T-5267

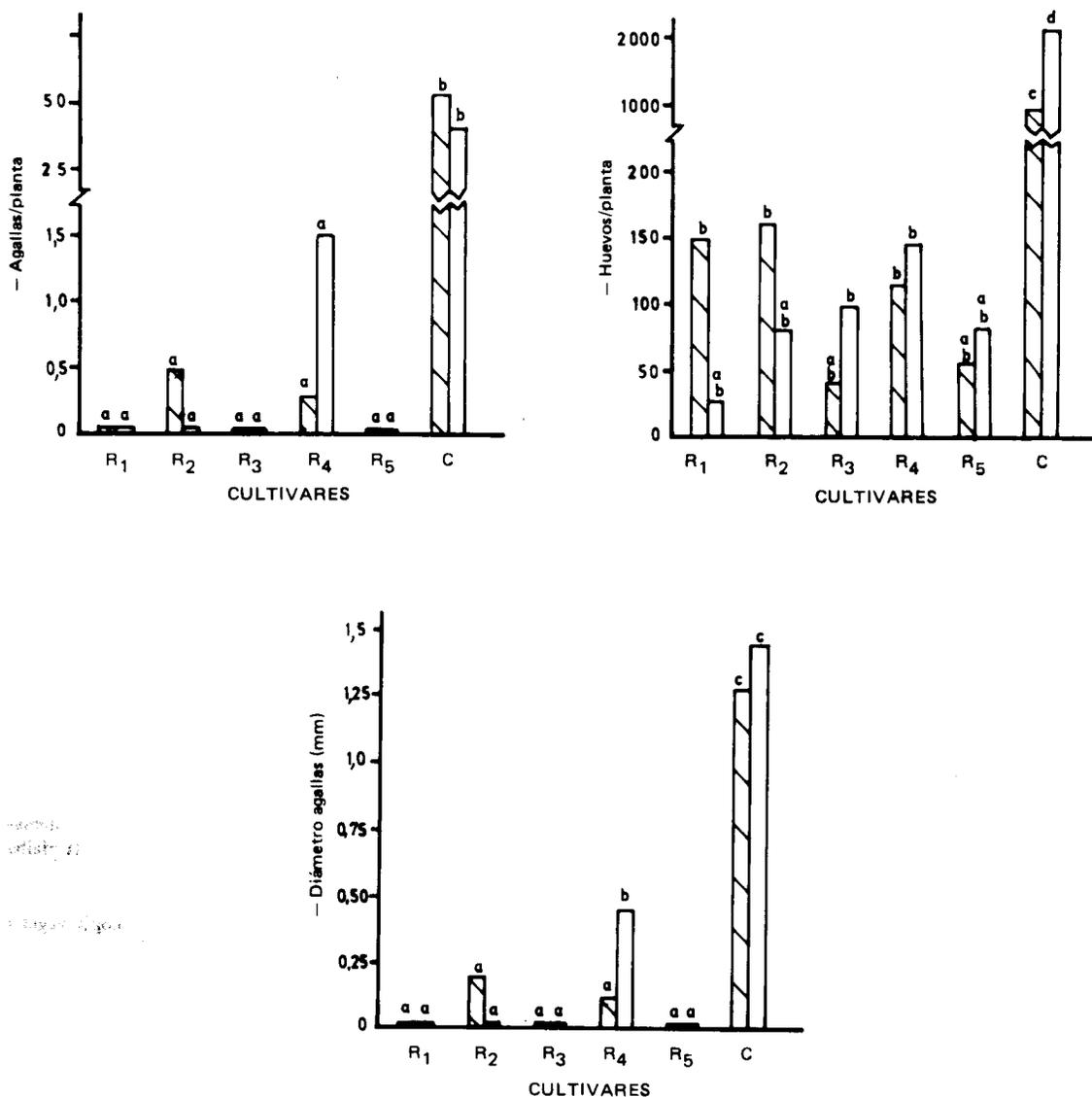


Fig. 1. Valores promedio de las variables de reproducción en cinco clones del cv. 'Robusta' (*C. canephora*) y del cv. 'Catuai' (*C. arabica*), inoculados con dos poblaciones de *Meloidogyne exigua*.

* Columnas con una misma letra son estadísticamente iguales según la Prueba de Duncan al 5%.

tales diferencias fueron aún mayores cuando se comparó los cinco clones de 'Robusta' con el 'Catuai'.

Basados en el grado de desarrollo y de reproducción de ambas poblaciones de *M. exigua* sobre

los cinco clones del cv. 'Robusta', se clasificó a éstos como muy resistentes, sin embargo, en los clones T-3753 y T-3756, fue notoria y consistente la tendencia de presentar valores más elevados que los

otros clones en todas las variables de reproducción del nematodo, por lo que quedaron muy cerca de ser clasificados como moderadamente resistentes.

LITERATURA CITADA

- ARAUJO NETTO, K.; DE, PEREIRA, J.B.P.; FERREIRA, A.J.; KROLL REBEL, E. 1981. Progenies portadoras de resistencia a *M. exigua*, resultados de novos testes. In Congreso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, (9,1981, Minas Gerais, Brasil) Resumos. Río de Janeiro, Instituto Brasileiro do Café. p.105-107.
- AREVALO RUIZ, L.; LICERAS ZARATE, R.; URELLO, G. 1977. Comportamiento de nueve variedades de café al ataque del nematodo del nudo de la raíz. *Nematropica* 7(2):3.
- BELLAVITA, O. 1967. Estudio preliminar de la resistencia de varios cultivares de café al ataque de *Meloidogyne sp.* Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. 32 p.
- BOLIVAR, G.B. 1984. Metodología para evaluar la reacción del cafeto al nemátodo *Meloidogyne exigua* Goeldi. Tesis Mag.Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE. 71 p.
- CURI, S.M. 1969. *Coffea canephora*, var. 'Koiullou', promissora fonte de resistência genética no controle do nematóide de cafeeiro, *Meloidogyne exigua*. *O Biológico* (Bra.) 35(1):21-22.
- CURI, S.M.; CARVALHO, A.; MORALES, F.P.; MONACO, L.C.; ARRUDA, H.V. DE 1970. Novas fontes de resistencia genética de *Coffea* no controle de nematóide do cafeeiro, *Meloidogyne exigua*. *O Biológico* (Bra.) 36(10):293-297.
- COLBERT, B. 1979. Los nematodos reducen el rendimiento del cafeto. *La Hacienda* (Anuario Latinoamericano) 73(6):25-26.
- COSTA, A.C.M. DE; FAZUOLI, L.C.; GONCALVEZ, W.; COSTA, W.M. DE. 1986. Avaliação de porta exertos de *Coffea congenis* e *C. canephora* visando resistencia a nematóides. In Congreso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras (13,1986, Minas Gerais, Brasil). Resumos. Río de Janeiro, Instituto Brasileiro do Café. p. 139.
- FAZUOLI, L.C. ; LORDELLO, R.R.A. 1977. Resistencia de *Coffea liberica* e *C. dewevrei* o *Meloidogyne exigua*. In Reunião de Nematologia (2, 1977, Piracicaba, Brasil). Trabalhos apresentados. Piracicaba, Sociedade Brasileira de Nematologia. p. 197-199.
- FAZUOLI, L.C.; MONACO, L.C.; CARVALHO, A. 1977. Resistencia do cafeiro a nematóides. I. Testes em progênies e híbridos, para *Meloidogyne exigua*. *Bragantia* (Bra.) 36 (29): 297-307.
- INGUNZA, S.M.A. 1963. El nematodo del nudo de la raíz del cafeto, *M. exigua*. *Café Peruano* 2(14): 4-7.
- LORDELLO, L.G.E. 1965. Nematóides nocivos a cafeicultura. In Primera reunión técnica internacional sobre plagas y enfermedades de los cafetos. San José, Costa Rica. p.100-108. (Publicación miscelánea 23).
- MACEDO, M.C.M.; HAAG, H.P.; LORDELLO, L.G.E. 1975. Influencias do nematóide *Meloidogyne exigua* no absorção de nutrientes em planta juvenes de cafeeiro; resultados preliminares. In Congreso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras (3, 1975, Curitiba, Brasil). Resumos. Río de Janeiro, Instituto Brasileiro do Café. p. 68.
- MORERA GONZALEZ, N. 1986. Evaluación de la interacción entre genotipos de *Meloidogyne exigua* Goeldi, 1887 y *Coffea sp.* Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE. 59 p.
- SCHIEBER, E. 1966. Nematodos que atacan el café en Guatemala, su distribución, sintomatología y control. *Turrialba* 16 (2): 130-135.
- TAYLOR, A.L. 1968. Introducción a la nematología vegetal aplicada. Roma, Italia, F.A.O. 133 p.