

REACCION DE ALGUNAS INTRODUCCIONES DE *NICOTIANA OTOPHORA* A DOS RAZAS DEL NEMATODO NODULADOR *MELOIDOGYNE INCOGNITA*

M. A. Arcia y E. A. Wernsman

Profesor, Facultad de Agronomía, U.C.V., Maracay, Aragua, Venezuela, y  
Profesor, Department of Crop Science, N.C.S.U., Raleigh, N. C. 27650,  
U.S.A.

*Aceptado:*

20.IX.1983

*Accepted:*

RESUMEN

Arcia, M.A., y E. A. Wernsman. 1983. Reacción de algunas introducciones de *Nicotiana otophora* a dos razas del nematodo nodulador *Meloidogyne incognita*. Nematropica 13:221-227.

Las introducciones de *Nicotiana otophora* Griseb, 'La Quinta', 'Jujuy', 'Cochabamba I', 'Cochabamba II' y 'Summer Bloomer' fueron inoculadas con las razas 1 y 4 de *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood. 'La Quinta' demostró ser las más tolerante a los dos aislamientos usados en la inoculación; Jujuy tiene alguna tolerancia a la raza 4; las otras introducciones fueron susceptibles a ambas razas. Aparentemente el factor de tolerancia en este material es variable y será necesario realizar más experimentos para determinar la respuesta genética y la posibilidad de introducir el factor en variedades de *Nicotiana tabacum* L.

*Palabras claves adicionales:* *Nicotiana tabacum*, *mejoramiento vegetal*, *Meloidogyne grahami*.

ABSTRACT

Arcia, M.A., and E.A. Wernsman. 1983. Reaction of some *Nicotiana otophora* accessions to two races of the root-knot nematode *Meloidogyne incognita*. Nematropica 13:221-227.

*Nicotiana otophora* Griseb accessions 'La Quinta', 'Jujuy', 'Cochabamba I', 'Cochabamba II', and 'Summer Bloomer', were inoculated with *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood races 1 and 4. 'La Quinta' showed the highest level of resistance to both races; 'Jujuy' had some tolerance of race 4; and the other accessions were susceptible to both races. Apparently the factor for resistance involved in this material is variable, and it will be necessary to conduct more experiments to determine the genetics of this response and the possibility to introduce the factor into *Nicotiana tabacum* L. varieties.

*Additional key words:* *Nicotiana tabacum*, *plant breeding*, *Meloidogyne grahami*.

INTRODUCCION

La resistencia del tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) al nematodo nodula-

por *Meloidogyne incognita* (Kofoid and White) Chitwood, ha sido introducida en algunas variedades de tabaco Virginia o curado al horno, del material genético desarrollado por Clayton *et al.* (2). Esa resistencia se ha mantenido estable y se ha usado en otros programas de mejoramiento de la especie.

Graham (5) informó sobre la aparición de nudos en las raíces de la variedad 'NC 95', la cual es resistente al nematodo. Más tarde, varios investigadores reportaron, en diferentes sitios, iguales resultados. Graham (6) indicó que la producción de nudos en 'NC 95' era causada por una nueva raza patogénica de *M. incognita*, la cual sólo podría ser diferenciada de la raza original por la virulencia en variedades resistentes. Graham (6) identificó esa nueva raza como *M. incognita acrita*. Taylor y Sasser (11), debido a la reacción diferencial de esa nueva raza, la identificaron como *M. incognita* raza 4. Esta podría estar relacionada con la población de *Meloidogyne grahami* Golden y Slana (3). La aparición de esta nueva raza del nematodo indica la necesidad de buscar nuevas fuentes de resistencia, con el fin de ampliar la base de la misma en tabaco.

Slana *et al.* (10) encontraron que una introducción de *Nicotiana otophthora* Griseb, identificada con el número 38-G en el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, y con el nombre 'La Quinta', era resistente a esta nueva raza del nematodo, pero que esa misma introducción era susceptible a la llamada raza 1 de la especie *M. incognita*. Existen otras introducciones de *N. otophthora* que han sido recientemente estudiadas en cuanto a su comportamiento a esta raza del nematodo (1). Esas introducciones han demostrado también tener una variabilidad altamente significativa para características agronómicas y de constitución química (8).

Debido a la variación genética encontrada en las diferentes introducciones en cuanto a la resistencia a la raza 4, sus características agronómicas y su constitución química, se realizó un experimento con el propósito de estudiar el comportamiento de algunas introducciones de *N. otophthora* cuando fueron inoculadas con un aislamiento de la raza 1 y un aislamiento de la raza 4 de *M. incognita*.

## MATERIALES Y METODOS

Cinco introducciones de *Nicotiana otophthora*, identificadas con los nombres y números: 'La Quinta' 38-B-76; 'Cochabamba I' 38-A-76, 235553; 'Cochabamba II' 38-B-76, 235554; y 'Summer Bloomer' 38-C-76, 302477, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, y 'Jujuy', donada por el Dr. D. U. Gerstel, de la Universidad Estatal de Carolina del Norte, EEUU, se usaron en el estudio. Los culti-

vares de *N. tabacum* 'Hicks', susceptible a las dos razas, y 'NC 95', resistente a la raza 1 pero susceptible a la raza 4, fueron usados como testigos.

El inóculo, *M. incognita* razas 1 y 4, fue mantenido en plantas de tomate, *Lycopersicon esculentum* Mill. cv. Manapal, y preparado para los experimentos usando el método descrito por Hussey y Barker (7). La concentración del inóculo dada a las plantas fue de 5 huevos por cm<sup>3</sup> de suelo. Los experimentos fueron analizados en un diseño de bloques al azar con tres replicaciones. Cada replicación consistió de 12 plantas que fueron transplantadas en bandejas de plástico de 21.5 x 16.5 x 5 cm, las cuales tenían 12 compartimientos; cada uno de ellos medía 5 x 5 x 5 cm. Seis semanas después de la inoculación se determinó el grado de infección de las raíces y el estado general de las plantas. Se estableció un índice de daño de las raíces, el cual varió de 0 a 10, siendo 0 = ausencia de nodulación, y 10 = 100% de nodulación.

## RESULTADOS

### *Inoculación con la raza 1*

El índice de nodulación para las introducciones de *N. otophora* y los dos cultivares de *N. tabacum* se presenta en el Cuadro 1. 'NC 95' fue la única línea resistente, con un índice de 0, mientras que 'Hicks' y *N. otophora* 'Summer Bloomer' fueron las más susceptibles. No hubo diferencias significativas entre las otras introducciones de *N. otophora*.

En el Cuadro 2 se presenta el porcentaje de plantas infestadas de acuerdo a los rangos de variación. *N. otophora* 'La Quinta' tuvo un índice promedio de 3.06, con un rango de 0 a 7; un 58.82% de las plantas infectadas tuvieron un rango de 0 a 3.

### *Inoculación con la raza 4*

Los cultivares de *N. tabacum* 'Hicks' y 'NC 95' mostraron una nodulación severa cuando fueron inoculados con la raza 4, tal como se indica en el Cuadro 1. Se pudo observar un gran desarrollo de las masas de huevecillos y necrosis de las raíces. Las introducciones de *N. otophora* 'Cochabamba II' y 'Summer Bloomer' tuvieron nodulación severa, desarrollo de masas de huevecillos y necrosis de las raíces. 'Jujuy' presentó pocos nódulos, pocas masas de huevecillos y no hubo necrosis de las raíces. 'La Quinta' fue la introducción más resistente, con algunas plantas sin nódulos; no se observó necrosis de las raíces ni desarrollo de masas de huevecillos.

## DISCUSION

La especie *N. otophora* ha sido considerada como uno de los posibles

Cuadro 1. Índice de nodulación y rango de variación en cinco introducciones de *N. otophora* y dos cultivares de *N. tabacum* inoculados con las razas 1 y 4 de *M. incognita*.

Fuente genética	Raza 1		Raza 4	
	Índice <sup>x</sup>	Rango	Índice <sup>x</sup>	Rango
Introducciones de <i>N. otophora</i>				
La Quinta	3.06	0-7	1.58	0-6
Cochabamba I	4.72	1-9	6.50	1-9
Cochabamba II	4.09	0-9	7.70	5-10
Summer Bloomer	9.28	7-10	8.04	6-10
Jujuy	4.67	3-7	4.00	1-8
Cultivares de <i>N. tabacum</i>				
Hicks	7.21	6-9	8.79	6-10
NC 95	0.00		8.17	6-10
CV (%)	16.20		14.84	
m.d.s. 5%	1.07		1.20	
m.d.s. 1%	1.82		1.64	

<sup>x</sup>Promedio de 3 replicaciones con 12 plantas cada una, usando una escala de 0 = 0% a 10 = 100% de nodulación.

progenitores de la especie anfidiplóide *N. tabacum* (4), y ha sido usada en programas de mejoramiento de la especie cultivada. Estos programas han sido eficaces en la obtención de genotipos más productivos que cualquiera de los padres usados en los cruces, y además en aumentar la base genética de *N. tabacum*. Hasta ahora se ha usado solamente *N. otophora* 'La Quinta' en esos programas. Kuenzel (8) encontró que las introducciones 'Jujuy' y 'Cochabamba I' eran mejores padres que 'La Quinta', en experimentos donde todas las introducciones de esa especie exhibieron una alta variación en sus características agronómicas y composición química.

La información obtenida en este estudio indica, con respecto a la raza 1, que la resistencia entre las introducciones de *N. otophora* es variable, siendo 'La Quinta' posiblemente menos susceptible. Aparentemente esa variabilidad también se puede encontrar en cada introducción dependiente del aislamiento de *M. incognita* usado. Slana *et al.* (10) usaron larvas en el segundo instar como inóculo, y encontraron que 'La Quinta' era susceptible a *M. incognita*. Otros experimentos no publicados



también indican que hay una gran inestabilidad en *N. otophora* en su respuesta a *M. incognita* raza 1. Este tipo de información indica que podría haber alguna variación en la raza 1 de *M. incognita*, la cual sería responsable de la inestabilidad de la respuesta encontrada no sólo en *N. otophora* sino también en algunos cultivares de *N. tabacum* (9).

En lo que se refiere a la raza 4, *N. otophora* 'La Quinta' fue la única introducción, entre las estudiadas, que mostró resistencia. Esa resistencia parece ser más estable en comparación con la respuesta a la raza 1, debido a la consistencia de los resultados obtenidos tanto por Slana *et al.* (10) como por Arcia y Wernsman (1), a pesar de que en este último experimento se usaron diferentes densidades de inóculo.

La introducción 'Jujuy' también muestra alguna forma de resistencia a la raza 4.

La resistencia encontrada en 'La Quinta' no está todavía estabilizada, de manera que para introducir esos factores de resistencia en tabaco será necesario, primero seleccionar las plantas más resistentes entre la población y luego tratar de estabilizar el o los factores de la resistencia. Aparentemente el factor de resistencia a *M. incognita* raza 1 presente en *N. tabacum*, cv. NC 95, es muy fuerte y altamente estable, lo cual hace que pueda soportar el efecto de diferentes aislamientos de esa raza en diferentes ambientes; sin embargo, la presencia de razas dentro de la especie y la aparente variación dentro de la raza 1, hace que sea necesario seguir buscando nuevas fuentes y formas de resistencia, no sólo en *N. tabacum*, sino también en otras especies.

#### LITERATURA CITADA

1. ARCIA, M.A., and E.A. WERNSMAN. 1980. Reaction of *Nicotiana otophora* accessions to the root-knot nematode *Meloidogyne incognita* Race 4. *Tob. Sci.* 24:15-16.
2. CLAYTON, E.E., T.W. GRAHAM, F.A. TODD, J.R. GAINES, and P.A. CLARK. 1958. Resistance to the root-knot disease of tobacco. *Tob. Sci.* 2:53-63.
3. GOLDEN, A.M., and L.J. SLANA. 1978. *Meloidogyne grahami* n.sp. (Meloidogynidae) a root-knot nematode on resistant tobacco in South Carolina. *J. Nematol.* 10:355-361.
4. GOODSPEED, T.H. 1945. The genus *Nicotiana*. *Chronica Botanica*. Waltham, MA 636 pp.
5. GRAHAM, T.W. 1969. New pathogenic race of *Meloidogyne incognita* of flue-cured tobacco. *Phytopathology.* 59:14 (Abstr.).
6. GRAHAM, T.W. 1969. A new pathogenic race of *Meloidogyne incognita* in flue-cured tobacco. *Tob. Sci.* 13:43-44.
7. HUSSEY, R.S., and K.R. BARKER. 1973. A comparison of methods

- of collecting inocula of *Meloidogyne* sp. including a new technique. Plant Dis. Repr. 57:1025-1028.
8. KUENZEL, KAREN A. 1977. Progenitor species germplasm as a source of genetic variation for the improvement of *Nicotiana tabacum* L. M.S. Thesis, Dept. of Crop Science, North Carolina State University, Raleigh, N.C.
  9. PAEZ, NORMA, A. ARCIA y JULIA A. MEREDITH. 1976. Efecto individual y combinado de *Meloidogyne incognita* sobre cuatro cultivos de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) en Venezuela. Nematropica 6:68-81.
  10. SLANA, L.J., J.R. STAVELY, J.J. GROSSO, and A.M. GOLDEN. 1977. Probable source of *Meloidogyne incognita* resistance in tobacco as indicated by reaction to five *Meloidogyne* isolates. Phytopathology 67:537-543.
  11. TAYLOR, A.L. and J.N. SASSER. 1978. Biology, identification and control of root-knot nematodes. (*Meloidogyne* species). North Carolina State University Graphics, Raleigh, NC. 111 pp.

*Received for publication:*

18.II.1983

*Recibido para publicar:*