

EFFECTO INDIVIDUAL Y COMBINADO DE *MELOIDOGYNE INCOGNITA* Y *M. JAVANICA* SOBRE CUATRO CULTIVARES DE TABACO (*NICOTIANA TABACUM* L.) EN VENEZUELA [INDIVIDUAL AND COMBINED EFFECT OF *MELOIDOGYNE INCOGNITA* AND *M. JAVANICA* ON FOUR TOBACCO (*NICOTIANA TABACUM* L.) CULTIVARS IN VENEZUELA]. Norma Páez, A. Arcia M. y Julia A. Meredith, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Apartado 4579, Maracay, Aragua, Venezuela.

RESUMEN

El efecto individual y combinado de *Meloidogyne incognita* y *M. javanica* sobre plantas de tabaco de los cultivares 'NC 95', 'Hicks', 'Ky 9' y 'Paraguachi' fue evaluado según las siguientes características de las plantas: altura; número, largo, ancho, relación largo/ancho, peso fresco, peso seco y relación peso seco/peso fresco de la hoja; peso fresco, peso seco y peso seco/peso fresco del tallo y de las raíces; e índice de nudosidad radicular. Veinte plantas de cada variedad fueron inoculadas con 4 masas de huevos para los tratamientos individuales y con 4 + 4 para el tratamiento de la combinación de ambas especies. Se encontró que una línea seleccionada de 'Paraguachi', tabaco negro venezolano, ofrece una fuente potencial para el desarrollo de variedades resistentes a *M. incognita* y que el cultivar 'NC 95' mantiene su característica de resistencia en presencia de la población venezolana VTI-1 de esta especie. La población VTJ-1 de *M. javanica* no afectó significativamente el desarrollo ni las características de los tabacos Virginia 'Hicks' y 'NC 95', confirmándose las observaciones previamente obtenidas a nivel de campo en el país. Aunque *M. incognita* y *M. javanica* no causaron, individualmente, cambios significativos en el cultivar 'Hicks', la combinación de ambas especies produjo una reducción altamente significativa en el tamaño de la planta. *M. incognita*, *M. javanica* y la combinación de *M. incognita* + *M. javanica* estimularon el crecimiento de las plantas de tabaco Burley 'Ky 9', causando incrementos de valores en casi todas las características estudiadas. En el nivel de población usado en este estudio, *M. incognita* no afectó significativamente al cultivar 'Hicks', a pesar de que el nematodo penetró y se desarrolló en los tejidos radiculares.

INTRODUCCION

En muchos países del mundo los nematodos de las raíces, especialmente las especies del género *Meloidogyne*, son económicamente una de las plagas más importantes del tabaco (*Nicotiana tabacum* L.), convirtiéndose frecuentemente en uno de los factores que limitan este cultivo. Brodie y Dukes (3) indicaron que la sensibilidad del tabaco a los daños ocasionados por nematodos, relacionándolos con la producción del follaje, disminuye con la edad de la planta. Bergeson, citado por Brodie y Dukes, encontró que aparentemente la infección de tabaco por *Meloidogyne javanica* 2-4 meses después del trasplante no causó, o causó muy pocos efectos nocivos sobre la producción. En consecuencia, los últimos autores atribuyen la reducción de la producción a la infección ocurrida durante el primer mes después del trasplante, confirmándose así las observaciones de Nusbaum y Stinson (8, 9) de que el tabaco transplantado a un suelo con una población de nematodos relativamente baja no sufre apreciablemente del ataque de estos organismos. Inclusive, algunos investigadores han observado un estímulo en el crecimiento de las plantas que han sido expuestas a nematodos del género *Meloidogyne* a una densidad poblacional baja (7).

Kinloch y Allen (6) informaron que muchos cultivos en California, son susceptibles a *M. hapla*, *M. javanica* y *M. incognita*, y aunque las plantas pueden ser atacadas por más de una especie de *Meloidogyne*, las infecciones mixtas por dos o más especies no son comunes en el campo. Ellos también señalaron que el predominio de una de las especies depende de la temperatura del suelo y el nivel inicial del inóculo. Milne (7), al contrario, opina que *M. incognita* y *M. javanica* se encuentran juntos en el campo con mucha frecuencia y algunas veces con la asociación adicional de *M. hapla* o *M. arenaria*.

En Venezuela es evidente que los ataques por nematodos se han agravado en algunas regiones del país, principalmente en zonas de los Estados Aragua, Carabobo y Yaracuy. En 1967, Flores (5) señaló la presencia de *M. javanica* en un tabacal en el occidente de Carabobo. En 1969, Torrealba (10) informó sobre el género *Meloidogyne* en tabaco en el país, pero no puntualizó sobre la(s) especie(s) encontrada(s). Yépez y Meredith (11) indicaron en 1970 la presencia de *M. incognita* en tabaco. Posteriormente, en 1972, Arcia y Meredith (1) encontraron ambas especies en siembras de tabaco en los Estados Aragua, Guárico y Cojedes, destacando la importancia que *M. javanica* tiene. En el mismo año Felipe y Arcia (4) notaron que en suelos deficientes en boro, y en presencia de ambos nematodos, las plantas presentaban síntomas más severos de la deficiencia. Esta información fue confirmada y ampliada en el trabajo de Arcia *et al.* en 1976 (2). El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto individual y combinado de una población venezolana de las especies *M. incognita* y *M. javanica* sobre 4 cultivares de tabaco, incluyendo material de Burley, Virginia y negro venezolano.

MATERIALES Y METODOS

En este estudio se utilizaron las siguientes variedades de tabaco: 'NC 95', tabaco Virginia resistente a *M. incognita*, pero susceptible a *M. javanica*; 'Hicks', tabaco Virginia susceptible a ambas especies; 'Ky 9', tabaco Burley susceptible a ambas especies; y la línea V-204-21 del cultivar de tabaco negro venezolano 'Paraguachi' seleccionada en la Facultad de Agronomía, y que presenta indicaciones de tolerancia a *M. incognita*.

El suelo para la preparación de los semilleros fue tratado previamente con bromuro de metilo. Treinta y cinco días después de la siembra, se transplantaron 80 plántulas individuales de cada cultivar a bolsas de polietileno de 3 kg de capacidad. A los 7 días después del trasplante las plantas fueron fertilizadas con un granulado del análisis 12-12-7-2. Treinta días después del trasplante, cuando las plantas estaban totalmente restablecidas, se realizaron las inoculaciones con nematodos por medio de masas de huevos. Se efectuaron los tratamientos siguientes: (1) *Meloidogyne incognita*, (2) *M. javanica*, (3) *M. incognita* + *M. javanica* y (4) testigo no inoculado. A cada planta se le colocaron, en la zona radicular, cuatro masas de huevos para los tratamientos con *M. incognita* y *M. javanica* y en el caso de la combinación, se utilizaron 4 masas de huevos de cada una de las especies. Se emplearon 20 plantas de cada variedad por tratamiento. Los nematodos, aislados originalmente de tabaco, se mantuvieron en raíces de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) y para este estudio se utilizaron las poblaciones venezolanas VTI-1 de *M. incognita* y VTJ-1 de *M. javanica*.

En la época de floración se determinaron, para cada uno de los cultivares en estudio, los siguientes parámetros: (1) altura de la planta, (2) número, largo, ancho, relación largo/ancho, peso fresco, peso seco y la relación peso seco/peso fresco de la hoja y (3) peso fresco, peso seco, peso seco/peso fresco del tallo y

de las raíces. Para determinar el peso seco se secaron las hojas, los tallos y las raíces en una estufa a 80 C hasta lograr un peso constante. Se evaluó la incidencia de nematodos en las raíces por medio de un índice de 0 a 5, siendo 0 la ausencia de nudos o masas de huevos y 5 las raíces afectadas en un 100%. Algunas raíces de los tratamientos 1, 2 y fueron fijadas en formol caliente al 10% para constatar la presencia de la(s) especie(s) con las cuales se inocularon las plantas. Los datos se analizaron utilizando valores medios y desviaciones standar sometidas a la prueba de t.

RESULTADOS

En el Cuadro 1 se resumen los datos correspondientes a las plantas de los cuatro cultivares de tabaco bajo estudio. En el cultivar 'NC 95' de tabaco Virginia, siempre comparando con las plantas testigo, se observa que la inoculación con *M. incognita* redujo significativamente el largo de la hoja, y como consecuencia la relación largo/ ancho de la misma. La inoculación con *M. javanica* solo produjo un aumento significativo en el peso fresco de la hoja, no solamente en relación al testigo sino que además en relación a las plantas inoculadas con *M. incognita*, pero la relación peso seco/peso fresco no se afectó. La inoculación simultánea con ambas especies disminuyó significativamente tanto el largo como el ancho de la hoja. Los valores obtenidos de este tratamiento se aproximaron más a los obtenidos con *M. incognita* que a los correspondientes a *M. javanica*. Ninguno de los tratamientos alteró significativamente el peso fresco y el peso seco de las raíces. El índice de nudosidad más alto correspondió a las plantas con *M. javanica* (4.45 de 5.00) seguido por la combinación (4.05). El índice de *M. incognita* fue de 0.25.

En el cultivar 'Hicks', también tipo Virginia, las inoculaciones individuales con *M. incognita* y *M. javanica* no alteraron las características de esta variedad mientras que la combinación de ambas especies produjo reducciones altamente significativas en el número de hojas, la altura de la planta, el largo y el ancho de la hoja, el peso fresco y el peso seco de ésta. La combinación también disminuyó significativamente el peso fresco y el peso seco del tallo y de las raíces. Los índices de nudosidad en las raíces fueron 3.60, 4.07 y 4.64 para *M. incognita*, *M. javanica* y la combinación, respectivamente.

Comparadas con el testigo, las plantas de tabaco Burley cv 'Ky 9' inoculadas con *M. incognita*, con ambas especies y con *M. javanica* mostraron incrementos significativos, respectivamente, en los valores correspondientes a las características de la hoja. Es de hacer notar los grandes aumentos significativos que existen entre las plantas tratadas con *M. incognita* y las plantas testigo en número de hojas, altura de la planta, largo y ancho de la hoja, peso fresco y peso seco de ésta. Ninguno de los tratamientos alteró la relación largo / ancho de la hoja mientras que la proporción peso seco/peso fresco disminuyó significativamente en las plantas inoculadas con *M. incognita*, ambas especies y *M. javanica*, respectivamente. Se encontraron aumentos significativos en el peso fresco y peso seco del tallo únicamente en aquellas plantas inoculadas con *M. incognita*. Ninguno de los tratamientos alteró la proporción peso seco/peso fresco. En las raíces se observaron incrementos significativos en el peso fresco, peso seco y la relación peso seco/peso fresco en todos los tratamientos. Hubo un alto índice de nudosidad en los tres tipos de tratamiento, el cual varió de 4.46 para *M. incognita* a 4.77 para *M. javanica*.

En el tabaco negro venezolano 'Paraguachí', comparando con las plantas testigo y las inoculadas con *M. javanica*, el tratamiento con *M. incognita* incrementó

significativamente la altura de la planta y el número de hojas. En las plantas inoculadas con sólo *M. javanica* se encontró un incremento significativo en el peso seco y en la relación peso seco/peso fresco de las hojas. La combinación de ambas especies influyó significativamente solamente en la reducción del ancho de la hoja, pero no afectó la proporción. Se observó un incremento significativo en el peso seco de los tallos en los tratamientos individuales pero no en la combinación. Aparentemente no había ningún efecto de los nematodos sobre el peso fresco, peso seco y sus proporciones en el sistema radicular de las plantas en todos los tratamientos, aunque los índices de nudosidad para *M. incognita*, *M. javanica* y la combinación fueron 0.9, 3.3 y 3.1, respectivamente.

El Cuadro 2 presenta en forma esquemática el efecto de los diferentes tratamientos sobre las variedades de tabaco.

DISCUSION

En el estudio realizado se observaron algunas diferencias en la reacción de las cuatro variedades de tabaco utilizadas ante la presencia de las diferentes especies de nematodos. El índice de nudosidad de *M. incognita* en 'NC 95', cultivar resistente a esta especie, pero susceptible a *M. javanica*, fue de 0.25, lo cual indica que mantuvo su resistencia frente a la población venezolana de este nematodo. Al contrario, *M. javanica* se desarrolló bien en esta variedad, alcanzando un nivel de nudosidad de 4.45, pero sin afectar significativamente las características de la planta. El índice de nudosidad de 4.05 producido por la inoculación combinada en 'NC 95' se debe aparentemente sólo a la infección por *M. javanica*. *M. javanica* no produjo alteraciones importantes en las características agronómicas de 'Paraguachí' y tampoco afectó significativamente al cultivar 'Hicks', aunque sí se desarrolló bien en ambos. Aparentemente esta especie de nematodo por sí sola no contribuye mayormente a las pérdidas ocasionadas en el cultivo, y sí en algunos casos, como el de 'Ky 9', produce un leve estímulo en la planta.

La población venezolana de *M. incognita* usada en este estudio, además de no afectar a 'NC 95', no produce alteraciones de importancia en 'Paraguachí'. El índice de nudosidad en este último fue de 0.9, indicando un desarrollo mínimo de esta especie en la línea de ese cultivar usada en este experimento. En el nivel de población usado en este estudio, *M. incognita* no afectó significativamente al cultivar 'Hicks', una reacción no esperada ya que esta variedad se conoce como susceptible a esta especie. Sin embargo, el índice de nudosidad de 3.60 indica que hubo penetración y desarrollo del nematodo. Esta reacción parece indicar cierta tolerancia a la población venezolana del nematodo estudiado y merece ser investigada mediante otros experimentos.

Se observó una interesante e importante interacción de las especies *M. incognita* y *M. javanica* en la variedad 'Hicks'. De esta interacción se obtuvieron plantas reducidas en tamaño pero no en sus proporciones. Ese efecto, de un valor altamente significativo, no fue producido por ninguna de las especies individualmente. Este resultado es de extrema importancia debido a que una interacción similar a nivel de campo conllevaría pérdidas cuantiosas en el cultivo. Cabe señalar el riesgo de sembrar esta variedad en zonas donde se ha constatado la presencia de poblaciones mixtas de estas especies.

En relación a la variedad del tabaco Burley 'Ky 9', incluida en este estudio, se observó un incremento significativo en varios parámetros de las plantas inoculadas con *M. incognita*, la combinación de ambas especies y *M. javanica* por orden de importancia. Este fenómeno ha sido descrito en algunas ocasiones por otros

Cuadro 1. Efecto de los nematodos *Meloidogyne incognita* y *M. javanica* sobre plantas de cuatro cultivares de tabaco¹

Cultivar y tratamiento	Características de la planta (valores medios)					
	Altura de la planta (cm)	Hoja Número	Largo (cm)	Ancho (cm)	Largo/ancho	Peso fresco (g)
'NC 95'						
No. de muestras por característica	20	20	20	20	19	20
Testigo	0.51 ^a	8.15 ^a	31.35 ^a	13.50 ^a	2.32 ^a	33.44 ^a
<i>M. incognita</i>	0.57 ^{aA}	8.05 ^{aA}	27.00 ^{bA}	12.55 ^{aA}	2.13 ^{bA}	29.17 ^{aA}
<i>M. javanica</i>	0.56 ^{aA}	9.15 ^{aA}	29.89 ^{aA}	13.05 ^{aA}	2.30 ^{aB}	44.49 ^{bB}
<i>M. incognita</i> + <i>M. javanica</i>	0.60 ^{aA}	8.15 ^{aA}	27.63 ^{bA}	11.65 ^{bA}	2.40 ^{aB}	28.15 ^{aA}
'Hicks'						
No. de muestras por característica	16	16	16	16	16	16
Testigo	78.56 ^a	11.63 ^a	35.47 ^a	14.86 ^a	2.46 ^a	68.92 ^a
<i>M. incognita</i>	69.19 ^{aA}	12.88 ^{aA}	34.59 ^{aA}	14.85 ^{aA}	2.23 ^{aA}	51.86 ^{aA}
<i>M. javanica</i>	69.38 ^{aA}	10.31 ^{aA}	32.71 ^{aA}	13.20 ^{aA}	2.56 ^{aB}	55.51 ^{aA}
<i>M. incognita</i> + <i>M. javanica</i>	38.63 ^{bB}	6.06 ^{bB}	24.22 ^{bB}	9.36 ^{bB}	2.60 ^{aB}	18.24 ^{bB}
'Ky-9'						
No. de muestras por característica	11	11	11	11	11	11
Testigo	48.45 ^a	5.45 ^a	20.18 ^a	8.55 ^a	2.16 ^a	10.29 ^a
<i>M. incognita</i>	76.73 ^{bA}	14.27 ^{bA}	38.36 ^{bA}	16.68 ^{bA}	2.30 ^{aA}	99.35 ^{bA}
<i>M. javanica</i>	54.91 ^{aA}	8.45 ^{bB}	24.75 ^{aB}	10.86 ^{bB}	2.29 ^{aA}	25.99 ^{bB}
<i>M. incognita</i> + <i>M. javanica</i>	70.73 ^{bA}	10.18 ^{bB}	31.00 ^{bC}	13.68 ^{bC}	2.28 ^{aA}	54.62 ^{bC}
'Paraguachi'						
No. de muestras por característica	10	10	10	10	10	10
Testigo	48.54 ^a	14.90 ^a	21.40 ^a	9.33 ^a	2.30 ^a	31.61 ^a
<i>M. incognita</i>	65.24 ^{bA}	18.60 ^{bA}	22.70 ^{aA}	9.82 ^{aA}	2.33 ^{aA}	36.85 ^{aA}
<i>M. javanica</i>	57.34 ^{aA}	16.30 ^{aA}	24.25 ^{aA}	11.07 ^{aAB}	2.21 ^{aA}	56.22 ^{aAB}
<i>M. incognita</i> + <i>M. javanica</i>	57.44 ^{aA}	14.60 ^{aA}	19.50 ^{aA}	8.32 ^{bAC}	2.37 ^{aA}	26.96 ^{aAC}

¹ La diferencia entre los valores señalados con diferentes letras minúsculas es significativa al 5% o menos cuando se la compara con el testigo. Comparando

Características de la planta (valores medios)								
Peso seco (g)	$\frac{\text{Peso seco}}{\text{Peso fresco}} \times 100$	Tallo Peso fresco (g)	Peso seco (g)	$\frac{\text{Peso seco}}{\text{Peso fresco}} \times 100$	Raíz Peso fresco (g)	Peso seco (g)	$\frac{\text{Peso seco}}{\text{Peso fresco}} \times 100$	Índice de nudosidad
18	18	20	20	20	20	20	20	20
5.54 ^a	15.00 ^a	35.49 ^a	2.71 ^a	8.00 ^{aA}	25.75 ^a	2.69 ^a	10.00 ^a	0.10
5.81 ^{aA}	24.00 ^{aA}	41.61 ^{aA}	4.34 ^{aA}	9.00 ^{aA}	24.09 ^{aA}	2.73 ^{aA}	9.00 ^{aA}	0.25
7.24 ^{aAB}	19.00 ^{aA}	41.26 ^{aA}	3.98 ^{aA}	9.00 ^{aA}	35.12 ^{aBC}	4.62 ^{aA}	16.00 ^{aA}	4.45
4.94 ^{aAC}	18.00 ^{aA}	41.65 ^{aA}	3.09 ^{aA}	10.00 ^{aA}	25.07 ^{aAC}	3.56 ^{aA}	31.00 ^{aA}	4.05
16	16	15	12	12	15	8	8	15
10.04 ^a	16.00 ^a	94.23 ^a	12.53 ^a	11.00 ^a	69.87 ^a	30.70 ^a	70.00 ^a	0.00
7.56 ^{aA}	13.00 ^{aA}	89.11 ^{aA}	11.74 ^{aA}	15.00 ^{aA}	40.57 ^{aA}	11.46 ^{aA}	37.00 ^{aA}	3.60
7.93 ^{aA}	13.00 ^{aA}	67.91 ^{aA}	12.98 ^{aA}	13.00 ^{aA}	42.68 ^{aA}	9.70 ^{aA}	61.00 ^{aA}	4.07
2.96 ^{bB}	18.00 ^{aB}	15.75 ^{bB}	1.10 ^{bB}	10.00 ^{aA}	12.34 ^{bB}	2.35 ^{bA}	34.00 ^{aA}	4.64
11	11	8	8	8	8	8	8	8
2.94 ^a	30.00 ^a	29.24 ^a	2.45 ^a	12.00 ^a	9.35 ^a	0.28 ^a	3.00 ^a	0.00
13.13 ^{bA}	13.00 ^{bA}	128.31 ^{bA}	13.69 ^{bA}	10.00 ^{aA}	72.00 ^{bA}	11.73 ^{bA}	21.00 ^{bA}	4.46
4.31 ^{aB}	18.00 ^{bB}	40.95 ^{aB}	2.21 ^{aB}	5.00 ^{aA}	24.66 ^{bB}	2.51 ^{bB}	14.00 ^{bA}	4.77
8.16 ^{bC}	16.00 ^{bBC}	100.45 ^{bA}	10.33 ^{aA}	9.00 ^{aA}	54.98 ^{bAB}	10.79 ^{bAB}	14.00 ^{bA}	4.66
10	10	10	10	10	10	10	10	10
2.08 ^a	5.00 ^a	17.79 ^a	1.61 ^a	9.00 ^a	7.83 ^a	1.59 ^a	13.00 ^a	0.00
5.11 ^{aA}	13.00 ^{aA}	24.87 ^{aA}	3.06 ^{bA}	11.00 ^{aA}	10.63 ^{aA}	2.12 ^{aA}	20.00 ^{aA}	0.90
5.39 ^{bAB}	9.00 ^{ba}	31.16 ^{aA}	3.89 ^{bA}	12.00 ^{aA}	10.36 ^{aA}	1.57 ^{aA}	15.00 ^{aA}	3.30
2.14 ^{aAC}	6.00 ^{aA}	21.90 ^{aA}	2.60 ^{aA}	11.00 ^{aA}	8.14 ^{aA}	1.35 ^{aA}	15.00 ^{aA}	3.10

entre tratamientos, la diferencia entre los valores señalados con diferentes letras mayúsculas es significativa al 5% o menos.

Cuadro 2. Esquema del efecto de los nematodos *Meloidogyne incognita* y *M. javanica* sobre plantas de cuatro cultivares de tabaco

Variedad de tabaco	'NC 95'				'HICKS'				'Ky-9'				'PARAGUACHI'			
	Mi*	Mj	Mi+	Mj	Mi	Mj	Mi+	Mj	Mi	Mj	Mi+	Mj	Mi	Mj	Mi+	Mj
Parametro	Mi*	Mj	Mi+	Mj	Mi	Mj	Mi+	Mj	Mi	Mj	Mi+	Mj	Mi	Mj	Mi+	Mj
Altura de la planta (cm)			--				--		++		+		+			
HOJA																
Número			--				--		++		++		+			
Largo	-		-				--		++		++		++			
Ancho			-				--		++		+		++			
Largo / ancho	--						--		++		++		++			
Peso fresco		+					--		++		++		++			++
Peso seco							--		++		++		++			++
Peso.seco. x 100							--		--		--		--			+
Peso fresco							--		--		--		--			+
TALLO																
Peso seco							--		++		++		++			+
Peso fresco							--		++		++		++			+
Peso.seco. x 100							--		++		++		++			+
Peso fresco							--		++		++		++			+
RAIZ																
Peso fresco							--		++		++		++			+
Peso seco							--		++		++		++			+
Peso.seco. x 100							--		+		+		+			+
Peso fresco							--		+		+		+			+

*Mi = *Meloidogyne incognita*; Mj = *Meloidogyne javanica*.

(-) (-) = reducción; (+) (++) = incremento.

(-) (+) : p = 0.05

(-) (++) : p = 0.01 ó menos

investigadores. La relación largo/ancho de la hoja fue el único parámetro que no sufrió cambio. Se desconoce el efecto que este estímulo podría tener en el valor comercial del producto.

CONCLUSIONES

1) La línea del tabaco negro venezolano 'Panaguachí' usada en este trabajo ofrece una fuente potencial para el desarrollo de variedades resistentes a *M. incognita*, recomendándose estudiar mejor sus características para incorporarla a programas de mejoramiento genético del cultivo. 2) *M. javanica* no afectó significativamente el desarrollo ni las características de los tabacos Virginia 'Hicks' y 'NC 95', confirmándose en este estudio las observaciones previamente obtenidas a nivel de campo en el país. 3) Bajo las condiciones de este estudio hubo una interacción clara entre las especies *M. incognita* y *M. javanica* en la variedad 'Hicks', la cual causó una reducción altamente significativa en el tamaño de la planta que no fue producida individualmente por estas especies. La siembra de esta variedad no ha de hacerse en suelos infestados por poblaciones mixtas de ambas especies. 4) El cultivar 'NC 95' mantiene su característica de resistencia en presencia de la población venezolana VTI-1 de *M. incognita*. 5) *M. incognita*, *M. incognita* + *M. javanica* y *M. javanica*, en los niveles de población usados, estimularon las plantas de tabaco Burley 'Ky 9' produciendo incrementos en casi todos los parámetros estudiados. 6) En el nivel de población usado en este estudio, *M. incognita* no afectó significativamente al cultivar 'Hicks', a pesar de que hubo penetración y desarrollo del nematodo. Esta reacción parece indicar cierta tolerancia a la población venezolana y merece ser investigada mediante otros experimentos.

ABSTRACT

The individual and combined effect of *Meloidogyne incognita* and *M. javanica* on tobacco cultivars 'NC 95', 'Hicks', 'Ky 9' and 'Panaguachí' was evaluated according to the following characteristics of the plants: height, number, length, width, proportion length/width, fresh weight, dry weight and proportion dry weight/fresh weight of the leaf; fresh weight, dry weight and dry weight/fresh weight of the stem and roots; and nematode index. Twenty plants of each variety were inoculated with 4 egg masses for the individual treatments and 4 + 4 for the combination of both species. Results indicated that a selected line of 'Panaguachí', a Venezuelan dark tobacco, is a potential source for the development of varieties resistant to *M. incognita*, and that cultivar 'NC 95' maintains its resistance against the Venezuelan population VTI-1 of this species. The population VTJ-1 of *M. javanica* did not significantly affect development or characteristics of flue-cured tobaccos 'Hicks' and 'NC 95', confirming field information obtained in this country. Although *M. incognita* and *M. javanica* did not individually cause significant changes in 'Hicks', the combination of both species produced a highly significant reduction in plant size. *M. incognita*, *M. javanica* and the combination *M. incognita* + *M. javanica* stimulated growth of Burley tobacco 'Ky 9' resulting in increased values of almost all characteristics studied. *M. incognita*, at the inoculation level used in this study, did not significantly affect cultivar 'Hicks', even when there was penetration and development of the nematode.

REFERENCIAS CITADAS

I. Arcia M., A. y Julia Meredith. 1972. Dinámica Empresarial (Maracay), II (7):

4-5; 2. Arcia M., A., Mary Vargas, E. Casanova y Julia A. Meredith. 1976. Nematrónica (en prensa); 3. Brodie, B. B. and P. D. Dukes. 1972. *J. Nem.* 4(2):80-83; 4. Felipe, E. y A. Arcia. 1972. VIII Jornadas Agronómicas, Cagua (Venezuela), 21-24 de junio; 5. Flores, H. 1967. *Mejor Tabaco* 1(4):2; 6. Kinloch, R. A. and M. W. Allen. 1972. *J. Nem.* 4(1):7-16; 7. Milne, D. L. 1972. *Economic Nematology*, J. M. Webster, ed., Academic Press (Londres), pp. 159-186; 8. Nusbaum, C. J. 1960. *Down to Earth* 16(1):15-17; 9. Stinson, F. A. 1953. *Tobacco Res. Bd. Southern Rhodesia Bull. No. 3*; 10. Torrealba, P.A. 1969. *Tech. Commun. Commonw. Bur. Helminth. No. 40*:257-263; 11. Yépez, T., Gerardo y Julia A. Meredith. 1970. *Rev. Fac. Agron. (Maracay)* V(4):33-80.

INTERACTION OF *MELOIDOGYNE INCOGNITA* AND *ROTYLENCHULUS RENIFORMIS* ON SOYBEAN [INTERACCION DE *MELOIDOGYNE INCOGNITA* Y *ROTYLENCHULUS RENIFORMIS* EN LA SOYA]. N. D. Singh, Nematologist, The University of the West Indies, St. Augustine, Trinidad, W.I.

ABSTRACT

In greenhouse experiments, the percentage penetration of "Jupiter" soybean seedlings by *Meloidogyne incognita* or *Rotylenchulus reniformis* was significantly reduced with increasing inoculum levels 10 and 20 days after inoculation. In mixed species infections, significant reduction was found at the higher inoculum levels 20 days after inoculation. *M. incognita* and *R. reniformis*, singly and in combination significantly reduced top and root dry weights of soybean 10 wks after inoculation. Simultaneous inoculation with *M. incognita* inhibited increase of *R. reniformis*, but *M. incognita* was little affected by the presence of *R. reniformis*.

INTRODUCTION

Meloidogyne incognita (Kofoid and White) Chitwood, and *Rotylenchulus reniformis* Linford and Oliveira, are 2 of the predominant nematodes in cultivated fields in the Caribbean (1, 2, 10). They generally occur in poly-specific communities in the same soil and root samples. Greenhouse and laboratory observations have shown that these 2 nematodes are important pathogens of soybean (*Glycine max*). However, little information is available on the interactions between *M. incognita* and *R. reniformis* coinhabiting a particular host. The importance of such studies in nematode population dynamics has already been shown (3, 4, 6, 7, 8, 9, 12).

The objectives of this investigation were to study the population dynamics of coincident *M. incognita* and *R. reniformis* and their effects on growth of soybean.

MATERIALS AND METHODS

Meloidogyne incognita and *Rotylenchulus reniformis* used in this study were obtained from greenhouse stock cultures maintained on tomato and sweet potato plants, respectively.

Test 1. This test was conducted to study the influence of inoculum levels on root penetration and development of *M. incognita* and *R. reniformis*, both singly and in combination, on "Jupiter" soybean. All seeds were selected for uniformity of size