

ACKNOWLEDGEMENTS

The author thanks Drs. M. O. Adeniji and R. A. Odihirin for their useful suggestions and Mr. Dele Owoyomi for his technical assistance. Project was sponsored by the University of Ibadán, Nigeria.

RESUMEN

Un estudio con 30 plantas de cultivo y malezas sobre la gama de hospederos del nemátodo del ñame, *Scutellonema bradys*, en Nigeria reveló que el sésame (*Sesamum indicum* L.) y el frijol pintado (*Vigna unguiculata*) son buenos hospederos alternos. La hierba de Siam (*Eupatorium odoratum* L.), *Synedrella* sp. la malva viñuela (*Hibiscus sabdariffa* L.), el frijol ñame (*Sphenostylis stenocarpa*), y el gandúl (*Cajanus cajan* Mill) fueron clasificados como hospederos intermedios, El sorgo (*Sorghum vulgare* var *Durra* Hubbard y Rehd.) y el yute (*Corchorus olitorius* L.) fueron considerados como malos hospederos. Entre las plantas inhospedables se encontraron el maíz y el tabaco.

LITERATURE CITED

1. Adesiyan, S. O., R. A. Odihirin and M. O. Adeniji, 1975. Pl. Dis. Repr. 59, 447-480; 2. Bridge, J. 1973. U.K.O.D.A. sponsored plant Nematological Research in Nigeria. March 1971-November 1972.

EFFECTO DE LOS NEMATODOS *MELOIDOGYNE INCOGNITA* Y *MELOIDOGYNE JAVANICA* SOBRE LA DEFICIENCIA DE BORO EN PLANTAS DE TABACO BURLEY (*NICOTIANA TABACUM* L.) [EFFECT OF THE NEMATODES *MELOIDOGYNE INCOGNITA* AND *MELOIDOGYNE JAVANICA* ON BORON DEFICIENCY IN PLANTS OF BURLEY TOBACCO (*NICOTIANA TABACUM* L.)]. A. Arcia M., Mary Vargas, E. Casanova y Julia A. Meredith, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Apartado 4579, Maracay, Estado Aragua, Venezuela.

RESUMEN

En un ensayo usando suelo de Las Vegas de San Carlos, Estado Cojedes, Venezuela, el cual se caracteriza por una marcada deficiencia de boro, se encontró que plantas de tabaco Burley, variedad 'Ky 9', inoculadas con los nematodos *Meloidogyne incognita* y *M. javanica*, presentaron 28% menos de contenido de boro en las hojas en comparación con el testigo no inoculado pero también deficiente en boro. Desde el punto de vista de crecimiento y desarrollo, las plantas inoculadas con *M. javanica* no presentaron diferencias en comparación con el testigo, mientras que las plantas inoculadas con *M. incognita* sí presentaron diferencias significativas, siendo ésta la especie de mayor importancia comercial. Las plantas inoculadas con ambas especies presentaron un crecimiento y desarrollo similar al de las plantas inoculadas con *M. incognita*; sin embargo, se encontró que el contenido de boro en las hojas era mayor que en los tratamientos individuales y no había diferencia con el testigo.

INTRODUCCION

En suelos de la zona de Las Vegas de San Carlos, Estado Cojedes, Venezuela, se ha manifestado, en plantas de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.), una deficiencia marcada del microelemento boro, deficiencia que tiende a ser, aparentemente, más aguda cuando se encuentran presentes nematodos del género *Meloidogyne*. En vista de esa situación, el estudio de solamente la deficiencia podría conducir a conclusiones no del todo correctas, en especial de dosificación de elementos tan críticos como el boro. En ausencia de nematodos podría necesitarse una dosis menor de este elemento que en presencia de ellos. De no tomarse en cuenta este factor (ausencia o presencia de nematodos), la aplicación de boro podría no corregir la deficiencia o presentarse problemas de fitotoxicidad por exceso del microelemento.

La deficiencia de boro en plantas de tabaco perjudica directamente la producción y la calidad, variando la intensidad de esos efectos según el grado de deficiencia en los suelos. Hawks (3) informó que la deficiencia de boro es más frecuente en suelos con pH superior a 6.2. Pinto y sus colaboradores (4) describieron detalladamente las condiciones de los suelos de Las Vegas de San Carlos, que fueron los mismos usados en este estudio, señalando que esos suelos son calcáreos con un pH de 8 ó más. Indicaron, además, que aparentemente la deficiencia de boro se hace más marcada cuando se tienen suelos compactados o cuando hay nematodos en ellos.

Felipe y Arcia (2), trabajando con suelos de las misma zona en estudio, encontraron que la deficiencia de boro era más marcada en plantas de tabaco Burley, variedad 'Kentucky 9' ('Ky 9'), cuando el suelo no era tratado con bromuro de metilo que cuando era tratado con ese producto. En base a esta observación concluyeron que ese efecto era debido a la población de nematodos, aunque no efectuaron estudios poblacionales. Posteriormente Arcia Y Meredith (1) informaron sobre la presencia de *Meloidogyne incognita* y *Meloidogyne javanica* en esos suelos.

El objetivo de este trabajo fue el de estudiar la acción individual y combinada de los nematodos *M. incognita* y *M. javanica* sobre plantas de tabaco sembradas en suelos deficientes en el microelemento boro, a fin de determinar si la presencia de ellos agudizaría el problema de la deficiencia del elemento.

MATERIALES Y METODOS

En este experimento se usó suelo deficiente en boro, proveniente de la Finca "San Roque," localizada en la zona de Las Vegas de San Carlos, Estado Cojedes, Venezuela. El suelo se trató con bromuro de metilo y se dejó madurar por 30 días. Luego de pasarlo por un tamiz con malla de 5 mm para eliminar los terrones, se pesaron porciones de 3 kg para cada recipiente a usar. Se emplearon 10 porrones plásticos de 20 cm de diámetro para cada uno de los siguientes tratamientos: 1) inoculado con *M. incognita*; 2) inoculado con *M. javanica*; 3) inoculado con *M. incognita* + *M. javanica*; 4) testigo no inoculado. La variedad utilizada fue 'Ky 9', de tabaco Burley, usada comúnmente en la zona. Esta variedad se sembró en semilleros con tierra previamente preparada y tratada con bromuro de metilo. A los 45 días de la siembra se transplantaron plantas individuales a los recipientes previamente descritos.

A los 15 días, cuando las plantas estaban restablecidas después del transplante, se inocularon con los nematodos. A cada planta se le colocaron, en la

zona radicular, 4 masas de huevos de nematodos para los tratamientos con *M. incognita* y *M. javanica*, y 4 masas de *M. incognita* más 4 de *M. javanica* en el tratamiento combinado. Las plantas testigo fueron tratadas con agua. Las especies de *Meloidogyne* habían sido mantenidas en plantas de tomate e identificadas periódicamente por medio de patrones perineales.

El mantenimiento de las plantas de tabaco en el invernadero se hizo siguiendo las labores de rutina. A los 81 días después del transplante se determinaron la altura y otros parámetros de la planta tales como: número, largo, ancho y relación largo/ancho de las hojas; peso fresco y peso seco, además de la relación peso seco/peso fresco de las hojas, tallos y raíces. También se efectuó una evaluación de la incidencia de nematodos en las raíces, la cual se hizo por medio de un índice de 0 a 5, siendo 0 la ausencia de agallas y masas de huevos y 5 raíces totalmente afectadas. Las hojas se secaron en estufa hasta lograr peso constante y se analizaron por su contenido de boro según la técnica descrita en el trabajo de Pinto *et al.* (4). Algunas raíces de los tratamientos 1, 2 y 3 fueron fijadas en formol caliente al 10% para constatar la presencia de la(s) especie(s) inoculada(s). Cada uno de los parámetros medidos fue analizado individualmente en un diseño de bloques al azar con 4 tratamientos y 10 repeticiones.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1 se indican los parámetros de altura de las plantas, características de las hojas: número, largo, ancho, largo/ancho, peso fresco, peso seco y peso seco/peso fresco, además de las características del tallo y de la raíz para cada uno de los tratamientos. En el Cuadro 2 se señalan el índice de ataque de los nematodos y las partes por millón del microelemento boro en cada uno de los tratamientos estudiados.

En relación a las características de las plantas en sí, los mayores valores tanto de tamaño como de peso, aunque no se manifiestan diferencias significativas en algunas de ellas, corresponden al tratamiento testigo, seguido inmediatamente por el tratamiento con *M. javanica*. Los resultados de los tratamientos 1 (*M. incognita*) y 2 (*M. javanica*) difieren estadísticamente entre sí en la mayoría de los parámetros. En el tratamiento con *M. incognita* se observaron los valores más bajos en todos los parámetros medidos, seguido por los valores del tratamiento combinado de *M. incognita* + *M. javanica* (tratamiento 3). Considerando tanto el peso fresco con el seco de la hoja, que es el producto comercial del cultivo, estos datos tienden a sugerir que *M. javanica*, en su acción per se sobre la planta, tiene muy poca influencia sobre su desarrollo y que sólo *M. incognita* tiene importancia desde el punto de vista comercial. En el Cuadro 2 todos los tratamientos, con excepción del testigo, presentan un porcentaje alto de incidencia de nematodos y sin diferencias estadísticas entre ellos. En relación al micronutriente boro, el Cuadro 2 indica que hay diferencias altamente significativas entre los tratamientos 1 y 2 y el testigo, llegando a presentar 28% menos de boro en los dos primeros tratamientos que en el último. Aún cuando *M. javanica* aparentemente no afecta el desarrollo de la planta, parece tener efecto en la translocación del boro. El tratamiento 3 (*M. incognita* + *M. javanica*) no tuvo mayor efecto sobre la translocación del boro a las hojas.

De los resultados obtenidos, tanto en este estudio como los de Felipe y Arcia (2), y de las observaciones de Pinto y colaboradores (4), se puede concluir que los nematodos *M. incognita* y *M. javanica* afectan la translocación del boro a las hojas de tabaco, reduciendo, en este caso, hasta en un 28% la cantidad de boro

Cuadro 1. Características de altura, hojas, tallos y raíces de plantas de tabaco Burley var. 'Ky 9' bajo condiciones de deficiencia de boro en el suelo y presencia de nematodos de las especies *Meloidogyne incognita* y *M. javanica*^{1/}.

Tratamiento ^{2/}	Altura planta (cm)	Hojas						Peso seco x 100	Peso fresco
		Número	Largo (cm)	Ancho (cm)	Largo ancho	Peso fresco (g)	Peso seco (g)		
<i>M. incognita</i>	18.60 a	13.30 a	16.56 a	8.25 a	2.02 a	25.00 aa	3.14 a	12.16 a	
<i>M. javanica</i>	22.30 a	14.80 a	20.50 b	10.00 a	2.07 a	38.98 bb	5.90 b	14.37 a	
<i>M. incognita</i> + <i>M. javanica</i>	17.30 a	13.50 a	17.70 a	9.20 a	1.96 a	28.66 aa	4.04 a	13.79 a	
Testigo	21.20 a	14.60 a	20.40 b	10.50 a	1.97 a	39.87 bb	5.69 b	14.26 a	
			Tallos			Raíces			
		Peso fresco (g)	Peso seco (g)	Peso seco x 100	Peso fresco (g)	Peso fresco (g)	Peso seco (g)	Peso seco x 100	
<i>M. incognita</i>	19.27	1.25	6.10	31.06	1.91	5.90			
<i>M. javanica</i>	24.79	1.97	6.70	36.23	2.87	7.50			
<i>M. incognita</i> + <i>M. javanica</i>	18.73	1.21	6.30	29.26	2.03	6.90			
Testigo	21.73	1.57	6.70	29.15	1.48	4.90			

1/ Valores son el promedio de 10 repeticiones.

2/ Valores en las columnas seguidos por la misma letra no resultaron estadísticamente diferentes; letras individuales implican significación al 5% y dos letras significación al 1%.

Cuadro 2. Incidencia de nematodos en las raíces y contenido de boro en las hojas de plantas de tabaco var. 'Ky 9' inoculadas con las especies *Meloidogyne incognita* y *M. javanica*.

Tratamiento ^{1/}	Indice nematodos ^{2/}	Boro (ppm)
<i>M. incognita</i>	3.20 a	20.40 a
<i>M. javanica</i>	2.40 a	21.35 a
<i>M. incognita</i> + <i>M. javanica</i>	3.00 a	28.12 b
Testigo	0.00 b	28.48 b

1/ Valores en las columnas seguidos por la misma letra no resultaron estadísticamente diferentes al 1%

2/ Escala de 0-5; 0 = ausencia de agallas, 5 = raíces totalmente afectadas.

en las hojas en comparación con el testigo. Desde el punto de vista de crecimiento y desarrollo, *M. javanica* tiene poca influencia sobre la planta, siendo en este aspecto *M. incognita* la especie de más importancia comercial.

ABSTRACT

Plants of Burley tobacco var. 'Ky 9' inoculated with the nematodes *Meloidogyne incognita* and *M. javanica* and grown in soil with a marked boron deficiency had 28% less boron in the leaves than the non-inoculated controls. From the standpoint of growth and development, only the plants inoculated with *M. incognita* showed significant differences when compared with the controls. The plants inoculated with both nematode species simultaneously developed similarly to the ones inoculated with *M. incognita* alone. However, the boron content in leaves of these plants was significantly higher than that of plants inoculated separately, and similar to that of the uninoculated checks.

REFERENCIAS CITADAS

1. Arcia M., A. y Julia Meredith. 1972. Dinámica Empresarial II (7):4-5;
2. Felipe, E. y A. Arcia. 1972. VIII Jornadas Agronómicas, Cagua (Venezuela), junio 21-24;
3. Hawks, S. N. Jr. 1970. Principles of flue-cured tobacco production. N. C. State University. 239 pp;
4. Pinto M., R., E. Casanova O. y A. Arcia M. 1974. III Congreso Venezolano de la Ciencia del Suelo, Mérida (Venezuela), diciembre 1-4.