

<sup>1</sup> Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía,  
Instituto de Zoología Agrícola, Apdo. 4579, Maracay

<sup>2</sup> Istituto di Nematologia Agraria, C.N.R., 70126 Bari, Italia

<sup>3</sup> Universidad Nacional Experimental Romulo Gallegos, Area de Ingeniería,  
Dto. de Producción Vegetal, San Juan del los Morros, Venezuela

## PRESENCIA DE *TYLENCHULUS SEMIPENETRANS* EN LAS PRINCIPALES ZONAS PRODUCTORAS DE CITRICOS DE LOS VALLES ALTOS DE LOS ESTADOS CARABOBO Y YARACUY, VENEZUELA

por

R. CROZZOLI<sup>1</sup>, D. RIVAS<sup>1</sup>, N. GRECO<sup>2</sup>, LUPITA MONTES<sup>1</sup> y K. GOMEZ<sup>3</sup>

**Resumen.** En un muestreo realizado en 1995 (febrero-abril) en las zonas productoras de cítricos ubicadas en los Valles Altos de los estados Carabobo y Yaracuy, se encontró que el 14,1% de las 357 muestras estaban infestadas con *Tylenchulus semipenetrans*. Las mayores poblaciones del nematodo se encontraron en *Citrus volkameriana* y las menores en *Citrus reshni*. No se encontró *T. semipenetrans* en las muestras provenientes de citrumelo Swingle.

**Summary.** Occurrence of *Tylenchulus semipenetrans* in the main citrus areas of the Valles Altos in the States of Carabobo and Yaracuy, Venezuela. In a nematode survey carried out in 1995 (February-April) in the citrus growing areas of the Valles Altos of Carabobo and Yaracuy States, *Tylenchulus semipenetrans* was present in 14.1% of 357 samples. The largest populations of the nematode were in association with *Citrus volkameriana* and the smallest with *Citrus reshni*. *T. semipenetrans* did not occur in groves with citrumelo Swingle.

*Tylenchulus semipenetrans* Cobb es un nematodo ampliamente distribuído en las áreas productoras de cítricos de todo el mundo (Duncan y Cohn, 1990) y es capaz de causar reducciones de rendimiento que pueden alcanzar el 50% (Van Gundy, 1986; Philis, 1989).

En Venezuela, fue detectado por primera vez en el año 1955 en siembras comerciales de cítricos ubicadas en el estado Aragua (Yépez y Meredith, 1970). Posteriormente ha sido señalado prácticamente en todas las zonas productoras del país (Dao, 1961; Yépez, 1965; Petit, 1991; Crozzoli y Fúnes, 1992; Crozzoli *et al.*, 1994). Dao (1961) estimó que las reducciones de rendimiento osci-

laban entre 25 y 31,8%. Crozzoli y González (1989) comprobaron que la acción patogénica de *T. semipenetrans* reducía del 34% el peso aéreo seco de plantas de *Citrus volkameriana* Pasq. y de *Citrus reshni* Hort. ex Tan. en crecimiento. Crozzoli y González (1989) y Hernández *et al.* (1993) comprobaron la resistencia de algunos patrones provenientes de *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. como son los citrangeres Carrizo y Troyer [*Citrus sinensis* (L.) Osbek x *P. trifoliata*] y citrumelo Swingle (*Citrus paradisi* Macf. x *P. trifoliata*).

De todas las zonas productoras de cítricos de Venezuela, la que está ubicada en los Valles Altos de los estados Carabobo y Yaracuy, con

30.000 ha de naranjas sembradas, es sin dudas la más importante. El nematodo, en esta área, fue señalado en asociación con plantas en decaimiento (Petit, 1991). Sin embargo, no se tiene información en relación a distribución y difusión, lo cual, para implementar adecuadas medidas de control, es necesario conocer.

## Materiales y métodos

Se tomaron un total de 357 muestras compuestas (suelo + raíces), durante los meses de febrero-abril (estación seca), en plantaciones comerciales de cítricos (8-12 años) ubicadas en los Valles Altos de los estados Carabobo y Yaracuy (Tabla I).

Cada muestra, representando una hectárea, estaba formada por cinco submuestras tomadas

en los extremos y centro de la superficie, en la zona de goteo de la planta y hasta una profundidad de 30 cm. Se tomaron 163 muestras en plantas de *C. volkameriana*, 173 en plantas de *C. resbni* y 12 en plantas de citrumelo Swingle, todas injertadas con naranja 'Valencia'.

El suelo se procesó por el método de Cobb modificado y la limpieza se realizó con el filtro de algodón de Oostenbrink (s'Jacob y van Bezooijen, 1971) modificado (Crozzoli y Rivas, 1987). Las raíces se lavaron y cortaron en secciones pequeñas (0.5 cm) y 10 g de las mismas se maceraron en licuadora por 10 s. La suspensión obtenida se pasó a través de dos tamices (Nº 100 y 325) con la finalidad de limpiar la muestra con el primero y retener los restos de hembras adultas, jóvenes y estados juveniles en el segundo.

TABLA I - Poblaciones del nematodo *Tylenchulus semipenetrans* en suelo o raíces de los patrones utilizados en las diferentes localidades muestreadas.

Localidad	Patrón	(Positivas/ total)	Poblaciones					
			Suelo (100 cc) Juveniles (Jv)			Raíces (10 g) Jv + hembras		
			mínimas	máximas	promedio	mínimas	máximas	promedio
Edo. Carabobo								
Bejuma-Montalbán	<i>C. resbni</i>	5/103	40	8400	1920	160	47700	10395
	<i>C. volkameriana</i>	0/55						
Miranda	<i>C. resbni</i>	0/24						
	<i>C. volkameriana</i>	0/13						
Canoabo	<i>C. resbni</i>	3/18	80	240	140	60	2750	990
	<i>C. volkameriana</i>	6/23	280	12680	3328	289	28640	6998
Agüirre	<i>C. resbni</i>	6/8	20	7440	2163	900	12445	5037
	<i>C. volkameriana</i>	13/23	240	6028	1947	5645	72880	26740
Edo. Yaracuy								
Nirgüa	<i>C. resbni</i>	2/15	110	220	165	40	60	50
	<i>C. volkameriana</i>	10/30	30	8420	1053	40	2360	649
Temerla	<i>C. resbni</i>	2/8	1600	16000	8800	4280	5040	4660
	citrumelo Swingle	0/12						
Salom	<i>C. resbni</i>	1/7	240			480		
	<i>C. volkameriana</i>	1/6	360			560		
Madera	<i>C. volkameriana</i>	1/10	60			160		

## Resultados y discusión

En todas las localidades muestreadas con excepción de Miranda (Edo. Carabobo), se detectó *T. semipenetrans*, el cual se encontró en el 14.1% de las muestras.

En Bejuma-Montalbán se detectó solamente en *C. resbni* mientras que en Canoabo y Agüirre, el nematodo se detectó tanto en *C. resbni* como en *C. volkameriana*. En Nirgüa y Salom, se detectó tanto en *C. resbni* como en *C. volkameriana*, mientras que en Temerla, se detectó en *C. resbni* pero no en citrúmelo Swingle y en Madera se encontró en *C. volkameriana* (Tabla I).

El mejor huésped para *T. semipenetrans* resultó ser *C. volkameriana*. En este patrón, el nematodo alcanzó las mayores poblaciones, tanto en las raíces como en el suelo, coincidiendo con resultados obtenidos en ensayos locales por Crozzoli y González (1989), los cuales comprobaron que *C. volkameriana* es mejor huésped de *T. semipenetrans* que *C. resbni*, al evaluar plantas de ambos patrones inoculadas con poblaciones iniciales iguales y creciendo bajo las mismas condiciones. Agronómicamente, sin embargo, *C. resbni* fue afectado de forma similar que *C. volkameriana*, lo cual hace pensar que dentro del mismo género *Citrus* existen diferentes grados de susceptibilidad al nematodo.

Las poblaciones máximas encontradas en las raíces de plantas de *C. resbni* en Bejuma-Montalbán y Agüirre, así como las poblaciones promedio en la primera localidad, superan a las poblaciones capaces de afectar el crecimiento de las plantas en pruebas a nivel de umbráculo (Crozzoli y González, 1989). Es importante señalar que en la estación seca y, específicamente en los meses en los cuales se efectuó el muestreo, es cuando el nematodo alcanza las mayores poblaciones en las raíces (Crozzoli *et al.*, 1996). Es probable que la acción de *T. semipenetrans* en *C. resbni* esté causando un deterioro en las plantas que fi-

nalmente podría producir una reducción del rendimiento como fue señalado por Petit (1991).

Según los datos que se reportan, en relación a la reducción de rendimiento que es capaz de causar *T. semipenetrans* en Venezuela y otros países (Dao, 1961; Cohn, 1972; Van Gundy, 1986; Lamberti y Greco, 1989), es necesario tomar en consideración su presencia en las plantaciones de cítricos y sobre todo a nivel de los viveros. La situación que se presenta en esta zona productora es interesante ya que solamente en Agüirre se encontraron plantaciones uniformemente infestadas. En las otras localidades la presencia del nematodo correspondía a sectores de plantaciones donde se habían efectuado renovaciones o sustituciones de plantas y, en todos los casos, probablemente por el menor costo, el material provenía de viveros ubicados en el estado Aragua, donde la presencia del nematodo es común (Crozzoli, 1987; Crozzoli y Fúnes, 1992). La mayoría de los viveros ubicados en los Valles Altos del estado Carabobo, están libres del nematodo, por esto, posiblemente, *T. semipenetrans*, en dicha área no está tan diseminado aún.

En Temerla (Edo. Yaracuy) no se encontraron poblaciones de *T. semipenetrans* en el patrón citrúmelo Swingle el cual podría presentar resistencia a esta población del nematodo, como ya se ha comprobado en las zonas productoras del estado Aragua con este mismo patrón y con los citrúnges Carrizo y Troyer y en los Valles Bajos del estado Carabobo con citrúnges Troyer (Crozzoli y González, 1989; Hernández *et al.*, 1993). Este mismo comportamiento ha sido señalado también en otros países (O'Bannon y Ford, 1977; Lo Giudice e Inserra, 1980; Inserra *et al.*, 1994).

Son necesarios estudios para comprobar el comportamiento de los trifoliados frente a poblaciones del nematodo procedentes de esta zona. De ser resistentes, su utilización podría convertirse en una efectiva y económica medida de control.

Investigación realizada en el marco del Convenio de Cooperación Científica y Tecnológica entre el Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.), Italia, y el Consejo Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (C.O.N.I.C.I.T.), Venezuela.

## Obras citadas

- COHN E., 1972. Nematode disease of Citrus, pp. 215-233. In: *Economic Nematology* (J. M. Webster, ed.), Academic Press, London and New York.
- CROZZOLI R., 1987. Control químico del nematodo *Tylenchulus semipenetrans* en viveros de cítricos en Guayabita, Estado Aragua, *Fitopatol. Venez.*, 1: 32.
- CROZZOLI R. y FUNES C., 1992. Presencia del nematodo *Tylenchulus semipenetrans* en las principales zonas productoras de cítricos del estado Aragua, Venezuela, *Fitopatol. Venez.*, 5: 17-20.
- CROZZOLI R. y GONZALEZ A., 1989. Reacción de once patrones de cítricos al nematodo *Tylenchulus semipenetrans*, *Agron. Trop.*, 39: 269-279.
- CROZZOLI R. y RIVAS D., 1987. Uso de toallas faciales de producción nacional como alternativa al filtro de algodón en la limpieza de muestras nematológicas, *Fitopatol. Venez.*, 1: 32-33.
- CROZZOLI R., RIVAS D. y CASASSA A. M., 1996. Occurrence and distribution of the citrus nematode (*Tylenchulus semipenetrans*) in Venezuela. Abstracts of 3rd International Nematology Congress, 7-13 July, Gosier, Guadeloupe, p. 110.
- CROZZOLI R., RIVAS D., FUNES C., HERNANDEZ A. J. y GONZALEZ A., 1994. Distribución del nematodo de los cítricos *Tylenchulus semipenetrans* Cobb, 1913 en Venezuela. Resultados preliminares. V Congreso Nacional de Frutales, 4-7 de octubre, Maracay, Venezuela, pp. 129-130.
- DAO F., 1961. El nematodo de las raicillas (*Tylenchulus semipenetrans* Cobb, 1913) y otros nematodos asociados con el cultivo de las cítricas en Venezuela. II Jornadas Agronómicas, Noviembre, Cagua, Venezuela, 7 pp.
- DUNCAN L. W. y COHN E., 1990. Nematodes parasites of citrus, pp. 321-346. In: *Plant parasitic nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture* (M. Luc, R. A. Sikora y J. Bridge eds). CAB International, Wallingford, UK.
- HERNANDEZ A. J., CROZZOLI R. y RIVAS D., 1993. Capacidad reproductiva de *Tylenchulus semipenetrans* en tres suelos de diferentes texturas, *Fitopatol. Venez.*, 6: 40-41.
- INSERRA R., DUNCAN L., O'BANNON J. H. y FULLER S. A., 1994. Citrus nematodes byotypes and resistant citrus rootstocks in Florida. Nematology Circular N. 205. Fla. Dept. Agric. & Consumer Serv., Division of Plant Industry, 4 pp.
- S'JACOB J. J. y VAN BEZOOIJEN J., 1971. *A manual for practical work in nematology*. Wageningen, Agricultural University, Holland, pp. 11-15.
- LAMBERTI F. y GRECO N., 1989. Perdite di produzione causate da nematodi fitoparassiti in Italia. *Inf.tore fitopatol.*, 39(9): 35-39.
- LO GIUDICE V. e INSERRA R., 1980. Reaction of citrus and non citrus rootstocks to *Tylenchulus semipenetrans*. *Nematol. mediterr.*, 8: 103-105.
- O'BANNON J. H. y FORD H. W., 1977. Resistance in citrus rootstocks to *Radopholus similis* and *Tylenchulus semipenetrans* (Nematoda). *Proc. Int. Soc. Citricul.*, 2: 544-549.
- PETIT P., 1991. Presencia del nematodo de las cítricas (*Tylenchulus semipenetrans*) en las zonas citrícolas del centro de Venezuela, *Fitopatol. Venez.*, 4: 10-12.
- PHILIS J., 1989. Yield loss assessment caused by the citrus nematode (*Tylenchulus semipenetrans*) on Valencia orange in Cyprus, *Nematol. mediterr.*, 17: 5-6.
- VAN GUNDY S. D., 1986. Plant parasitic nematodes of Banana, Citrus, Coffee, Grapes and Tobacco. Union Carbide Agricultural Product Company Inc. (USA), pp. 20-31.
- YEPEZ G., 1965. Presencia del nematodo de las cítricas en la zona de Caripe, estado Monagas, Venezuela. *Rev. Fac. Agron. Maracay*, 3: 111-116.
- YEPEZ G. y MEREDITH J., 1970. Nematodos fitoparásitos en cultivos de Venezuela. *Rev. Fac. Agron. Maracay*, 5: 33-80.