

¹ Decanato de Agronomía, Postgrado de Fitopatología, Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Apdo. 400, Barquisimeto, Edo. Lara, Venezuela,

² Instituto de Zoología Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Apdo. 4579, Maracay, Edo. Aragua, Venezuela,

³ Istituto di Nematologia Agraria Applicata ai Vegetali, Consiglio Nazionale delle Ricerche, 70126, Bari, Italia

NEMATODOS FITOPARASÍTICOS ASOCIADOS CON EL CULTIVO DE LA PIÑA, ANANAS COMOSUS, EN LOS ESTADOS LARA Y TRUJILLO, VENEZUELA

por

N. JIMÉNEZ¹, R. CROZZOLI², P. PETIT¹ y N. GRECO³

Resumen. Se realizó un estudio para determinar los nematodos fitoparasíticos asociados con la piña (*Ananas comosus*) importante cultivo en Venezuela. Se colectaron 480 muestras de suelo y raíces procedentes de plantaciones de los estados Lara y Trujillo. Se identificaron los siguientes géneros y especies de nematodos: *Aphelenchoides*, *Aorolaimus holdemani*, *Criconema demani*, *Ditylenchus acutus*, *Helicotylenchus dibytera*, *Meloidogyne incognita*, *Mesocriconema ornata*, *Paratylenchus nawadus*, *Pratylenchus brachyurus*, *Rotylenchulus reniformis* y *Xiphinema dimidiatum*. Los más importantes y detectados con mayor frecuencia en asociación con el cultivo fueron *P. brachyurus*, *M. incognita*, *H. dibytera* y *R. reniformis*. El primero alcanzó poblaciones superiores a los 1000 ejemplares/10 g de raíces.

Summary. Plant parasitic nematodes associated with pineapple, *Ananas comosus*, in Lara and Trujillo States, Venezuela. A survey was undertaken to determine the plant parasitic nematodes associated with pineapple in Venezuela. Four hundred and eighty soil and roots samples were collected in Lara and Trujillo States. The following nematode genera and species were found: *Aphelenchoides*, *Aorolaimus holdemani*, *Criconema demani*, *Ditylenchus acutus*, *Helicotylenchus dibytera*, *Meloidogyne incognita*, *Mesocriconema ornata*, *Paratylenchus nawadus*, *Pratylenchus brachyurus*, *Rotylenchulus reniformis* and *Xiphinema dimidiatum*. The most important and frequent nematodes detected were *P. brachyurus*, *M. incognita*, *H. dibytera* and *R. reniformis*. Nematode population levels larger than 1000 specimens/10 g of roots were observed for *P. brachyurus*.

En Venezuela el cultivo de la piña ofrece perspectivas muy favorables. No obstante, para satisfacer la creciente demanda es necesario, además de incorporar nuevas áreas al cultivo, incrementar la productividad de las ya existentes. Para esto, se requiere mayor investigación dirigida a la búsqueda de soluciones a los problemas ocasionados por plagas y enfermedades,

las cuales constituyen factores limitantes de importancia económica.

Las principales zonas productoras de piña en Venezuela están agrupadas en tres regiones: i) Región Centro Occidental, concentradas en el estado Lara, con 5.926 ha sembradas con la variedad Española roja, y un rendimiento promedio de 21.748 kg/ha, ii) Región Andina, que

comprende los estados Táchira, Mérida y Trujillo, destacando este último con la mayor área de cultivo, 1.862 ha, donde predominan las variedades Valera amarilla y Valera roja con un rendimiento promedio de 11.378 kg/ha, iii) Región Oriental, que incluye los estados Sucre y Anzoátegui, en la cual se cultiva la variedad Cumanesa, con una superficie sembrada de 497 ha y un rendimiento promedio de 15.199 kg/ha (Anonymous, 1997).

Dentro de las enfermedades, las causadas por nematodos fitoparasíticos constituyen una de las principales limitaciones en la mayoría de las zonas productoras de piña del mundo. Más de 100 especies han sido señaladas en asociación con las raíces del cultivo; sin embargo, *Pratylenchus brachyurus*, *Meloidogyne javanica* y *Rotylenchulus reniformis* destacan como las más abundantes y patogénicas (Rohrbach y Apt, 1986; Sarah, 1990; Ko y Schmitt, 1996).

En Venezuela, el conocimiento sobre las especies asociadas al cultivo es insuficiente. Yépez y Meredith (1970) en un diagnóstico realizado en diferentes zonas productoras de piña del país señalaron a *Tylenchus* sp., *Ditylenchus* sp., *Helicotylenchus* sp., *Pratylenchus* sp., *Rotylenchulus* sp., *Meloidogyne* sp., *Paratylenchus* sp., *Xiphinema* sp. y a *Peltamigratus macbethi* Suárez (1977) realizó un reconocimiento de nematodos fitoparasíticos en el cultivo de la piña; identificó a *Aphelenchoides* sp., *Aphelenchus* sp., *Helicotylenchus* sp., *Meloidogyne* sp., *Paratylenchus* sp., *Pratylenchus* sp., *Rotylenchulus* sp., *Tylenchus* sp. y *Meloidogyne incognita*, mientras que Renaud (1985) encontró a *P. brachyurus* asociado con el mismo cultivo en el estado Bolívar. Petit (1990) realizó un muestreo en los estados Lara y Trujillo y señaló que los géneros y especies encontrados con mayor frecuencia fueron *Helicotylenchus*, *Paratylenchus* y *R. reniformis*. No obstante, esta información fue obtenida cuando la superficie y variedades cultivadas eran diferentes a las actuales, lo cual hace necesario determinar si la nematofauna asociada con el cul-

tivo presenta cambios en diversidad o abundancia de géneros y especies.

En este sentido, en el presente trabajo se plantea como objetivo identificar los principales géneros y especies de nematodos fitoparasíticos asociados con el cultivo de la piña en los estados Lara y Trujillo en Venezuela.

Materiales y métodos

El estudio fue conducido en los municipios Iribarren, Crespo y Urdaneta del estado Lara, y en los municipios Pampan y Pampanito del estado Trujillo.

Se analizaron un total de 480 muestras compuestas (suelo + raíces). Cada muestra representó una superficie de una hectárea y estuvo compuesta por cinco submuestras colectadas en los extremos y centro de la superficie, para un total de 2,5 kg de suelo y 25 g de raíces. Las muestras se tomaron en la rizosfera de piña [*Ananas comosus* (L.) Merr.], hasta una profundidad de 30 cm. Las variedades muestreadas fueron: Española roja, Valera roja y Valera amarilla, colectándose 290, 100 y 90 muestras, respectivamente.

Los nematodos se extrajeron del suelo a partir de una muestra de 100 cm³ la cual se procesó con el levigador de Oostenbrink y su limpieza se realizó con el filtro de algodón (s'Jacob y van Bezooijen, 1971) modificado (Crozzoli y Rivas, 1987). Los nematodos presentes en las raíces se extrajeron macerando 10 g de las mismas en licuadora por 40 segundos y la limpieza de la suspensión se realizó con el mismo método señalado para suelo.

Resultados y discusión

Los nematodos encontrados en asociación con el cultivo, se encuentran señalados en las tablas I, II y III. De éstos, los más comunes en la rizosfera de las plantas son: *Helicotylenchus*

TABLA I - Porcentaje de ocurrencia (%), poblaciones mínimas (Min), promedio (Prom) y máximas (Max) en suelo y raíces de los nematodos fitoparasíticos asociados con el cultivo de la piña variedad Española roja en el Estado Lara.

Nematodo	%		Nematodos/100 cm ³ de suelo			Nematodos/10 g de raíces		
	Suelo	Raíces	Min	Prom	Max	Min	Prom	Max
<i>Aorolaimus holdemani</i>	7	4	2	6	19	3	7	21
<i>Aphelenchoides</i> sp.	11	7	11	34	124	13	5	30
<i>Criconema demani</i>	1	2	1	8	86	3	12	52
<i>Ditylenchus acutus</i>	1	1	2	6	59	200	3	220
<i>Helicotylenchus dibystrera</i>	21	5	2	5	432	2	12	30
<i>Meloidogyne incognita</i> (juveniles de segundo estadio)	18	4	2	3	72	5	23	40
<i>Mesocrisonema ornatum</i>	4	2	1	12	18	1	6	9
<i>Paratylenchus nawadus</i>	5	2	2	6	14	1	3	5
<i>Pratylenchus brachyurus</i>	14	13	2	2	152	1	20	1840
<i>Rotylenchulus reniformis</i> (juveniles + hembras jóvenes)	15	12	2	7	357	2	4	24
<i>Xiphinema dimidiatum</i>	35	5	1	7	120	1	8	57

TABLA II - Porcentaje de ocurrencia (%), poblaciones mínimas (Min), promedio (Prom) y máximas (Max) en suelo y raíces de los nematodos fitoparasíticos asociados con el cultivo de la piña variedad Valera roja en el Estado Trujillo.

Nematodo	%		Nematodos/100 cm ³ de suelo			Nematodos/10 g de raíces		
	Suelo	Raíces	Min	Prom	Max	Min	Prom	Max
<i>Aorolaimus holdemani</i>	9	5	1	8	14	1	5	12
<i>Aphelenchoides</i> sp.	18	9	3	8	20	2	6	33
<i>Helicotylenchus dibystrera</i>	71	15	5	16	432	3	24	342
<i>Meloidogyne incognita</i> (juveniles de segundo estadio)	44	25	2	12	122	5	18	750
<i>Paratylenchus nawadus</i>	3	1,5	1	4	8	2	5	7
<i>Pratylenchus brachyurus</i>	40	20	4	8	382	4	16	1940
<i>Rotylenchulus reniformis</i> (juveniles + hembras jóvenes)	44	17	5	12	134	3	8	464

dibystrera (Cobb) Sher, *P. brachyurus* (Godfrey) Filipjev et Schuurmans Stekhoven, *M. incognita* (Kofoid et White) Chitw. y *R. reniformis* Linford et Oliveira. *Xiphinema dimidiatum* Loof et Sharma es común en siembras del estado Lara. Las primeras cuatro especies son señaladas por la

literatura como las más comunes en las principales zonas productoras de piña del mundo (Goes et al., 1981; Bafokuzara, 1982; Cavalcante et al., 1984; Caswell y Apt, 1989; Sarah, 1990; Caswell et al., 1990). Su ocurrencia, fue mayor en el estado Trujillo; ésto podría deberse a dife-

TABLA III - Porcentaje de ocurrencia (%), poblaciones mínimas (Min), promedio (Prom) y máximas (Max) en suelo y raíces de los nematodos fitoparasíticos asociados con el cultivo de la piña variedad Valera amarilla en el Estado Trujillo.

Nematodo	(%)		Nematodos/100 cm ³ de suelo			Nematodos/10 g de raíces		
	Suelo	Raíces	Min	Prom	Max	Min	Prom	Max
<i>Aphelenchoides</i> sp.	18	8	5	8	24	2	6	32
<i>Criconema demani</i>	8	4	3	9	37	2	8	24
<i>Helicotylenchus dibystrera</i>	59	21	10	19	451	3	25	344
<i>Meloidogyne incognita</i> (juveniles de segundo estadio)	41	30	3	17	141	9	12	711
<i>Mesocriconema ornatum</i>	7	6	1	9	17	1	8	12
<i>Pratylenchus brachyurus</i>	49	28	7	12	382	2	24	1912
<i>Rotylenchulus reniformis</i> (juveniles + hembras jóvenes)	35	23	9	10	155	2	8	471

rencias en cuanto a condiciones climáticas, edáficas, prácticas agronómicas y variedades de piña cultivada en cada estado.

De los nematodos detectados, *P. brachyurus* y *M. incognita* son los que revisten mayor importancia ya que ha sido demostrada su patogenicidad sobre el cultivo (Lacceuilhe y Guerout, 1976; Caswell *et al.*, 1990; Cadet y van den Berg, 1995). De *P. brachyurus* se detectaron poblaciones superiores a los 1000 ejemplares/10 g de raíces y en ambos estados. De *M. incognita*, altas poblaciones (max. 750 juveniles de segundo estadio/10 g de raíces) fueron encontradas solamente en el Estado Trujillo. Las plantas con estos niveles de infección, presentaban amarillamiento en las hojas y pobre desarrollo, tanto de la parte aérea como de las raíces. Estos resultados evidencian que estas especies están causando daño al sistema radical de la planta, destruyen los pelos radicales y las raíces secundarias, lo que conduce a la formación de un sistema radical pobremente desarrollado que proporciona poco anclaje y poca capacidad de absorción de agua y nutrientes. Todo esto redundará en un deterioro general de la planta, la cual manifiesta marcada reducción en la tasa de crecimiento, poca emergencia de hijos y reducción

del tamaño y peso del fruto (Rohrbach y Apt, 1986; Sarah, 1990). Si el cultivo está sometido a estrés hídrico, el crecimiento y rendimiento será marcadamente reducido, si es regado frecuentemente, el crecimiento de las plantas no será restringido de forma severa, en este caso el mayor efecto se reflejará en el poco número de hijos producidos por planta, por lo que se verá afectado el rendimiento de las próximas cosechas (Rohrbach y Apt, 1986). En la mayoría de las zonas productora de los estados Lara y Trujillo la práctica del riego no es empleada lo que sugiere que este factor podría contribuir en el incremento de las pérdidas ocasionadas por nematodos.

El nematodo *R. reniformis* fue detectado en ambos estados, con poca frecuencia y en bajas poblaciones. Sin embargo, su presencia podría estar relacionada con una disminución del rendimiento de cultivo, puesto que es considerado como el más importante en piña (Schenck, 1990; Sipes *et al.*, 1993; Sipes y Schmitt, 1994a; Sipes y Schmitt, 1994b).

Los nematodos *Aphelenchoides* sp., *Aorolaimus boldemani* Sher, *Criconema demani* Micoletzky, *Ditylenchus acutus* Khan, *H. dibystrera*, *Mesocriconema ornatum* Raski, *Paratylenchus*

nawadus Khan y *X. dimidiatum* evidencian la diversa nematofauna asociada con el cultivo. No obstante, por el hecho de haber sido encontrados en ambos estados en bajas poblaciones, y al existir señalamientos de su posible patogenicidad en el cultivo, por el momento no parecen revestir mayor importancia.

Las especies *X. dimidiatum*, *P. nawadus*, *D. acutus*, *C. demani* y *M. ornatum* se señalan por primera vez en asociación con la rizosfera de plantas de piña en el país. Su capacidad patogénica en piña no es conocida.

Agradecimiento. Trabajo realizado gracias al convenio entre el Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR, Italia) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT, Venezuela); Proyecto PI-97003130.

Literatura citada

- ANONIMOUS, 1997. Anuario Agropecuario. República de Venezuela Ministerio de Agricultura y Cría. Dirección General Sectorial de Planificación y Políticas, Dirección de Estadística e Informática, Caracas, Venezuela, 315 pp.
- BAFOKUZARA N. D., 1982. Nematodes associated with pineapples in Uganda. *Nematropica*, 12: 45-49.
- CADET P. y VAN DEN BERG E., 1995. Plant parasitic nematodes of cultivated plants in French Guyana. *Phytoma*, 474: 41-44.
- CASWELL E. y APT W., 1989. Pineapple nematode research in Hawaii: past, present, and future. *Journal of Nematology*, 21: 147-157.
- CASWELL E., SARAH J. y APT W., 1990. Nematodes parasites of pineapple, pp. 519-537. In: Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. (Luc M., Sikora R. A. y Bridge J. eds.). C.A.B. International, Wallingford, U. K.
- CAVALCANTE T., WARUMBY F., BEZERRA F. y MOURA M., 1984. Nematoides associados ao abacaxizeiro no estado de Pernambuco. *Nematologia Brasileira*, 8: 37-45.
- 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. *Fitopatología Venezolana*, 1: 32-33.
- GOES A., VIEIRA A., GADELHA R. y ZEM C., 1981. Nematoides associados ao abacaxizeiro no estado do Rio de Janeiro. *Nematologia Brasileira*, 5: 183-189.
- S'JACOB J. J. y VAN BEZOOIJEN J., 1971. A manual for practical work in nematology. Wageningen, Agricultural University, The Netherlands, pp. 11-17.
- KO M. y SCHMITT D., 1996. Changes in plant-parasitic nematode populations in pineapple fields following inter-cycle cover crops. *Journal of Nematology*, 28: 546-556.
- LACCEUILHE J. y GUÉROUT R., 1976. Action du nématode *Pratylenchus brachyurus* sur la croissance, la nutrition et les rendements de l'ananas 'Cayenne lissé. Influence de la localisation de la fumure. *Fruits*, 31: 147-156.
- PETT P., 1990. Reconocimiento de nematodos fitoparásitos asociados a frutales de importancia económica en Venezuela. *Fitopatología Venezolana*, 3: 2-5.
- RENAUD J., 1985. Consideraciones sobre *Pratylenchus*, Filipjev, 1936 (Nematoda: Pratylenchidae), contribución al conocimiento de especies encontradas en Venezuela. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Decanato de Agronomía. Post grado de Fitopatología. Trabajo de Ascenso. 83 pp.
- ROHRBACH K. y APT W., 1986. Nematode and disease problems of pineapple. *Plant Disease*, 70: 81-87.
- SARAH J., 1990. Pest damaging pineapple roots. *Acta Horticultura Tropical and Subtropical Fruits*, 275: 671-677.
- SCHENCK S., 1990. Correlations of *Rotylenchulus reniformis* population densities with 1,3-dichloropropene dosage rate and pineapple yields. *Journal of Nematology*, 22(Supl.): 735-739.
- SIPES B. y SCHMITT D., 1994a. Population fluctuations of *Rotylenchulus reniformis* in pineapple fields and the effect of the nematode on fruit yield. *Plant Disease*, 78: 895-898.
- SIPES B. y SCHMITT D., 1994b. Evaluation of pineapple, *Ananas comosus*, for host-plant resistance and tolerance to *Rotylenchulus reniformis* and *Meloidogyne javanica*. *Nematropica*, 24: 113-121.
- SIPES B. S., SCHMITT D. P. y ODA C. H., 1993. Comparison of single and double-chisel injection methods for the control of *Rotylenchulus reniformis* in pineapple. *Journal of Nematology*, 25: 773-777.
- SUÁREZ H. Z., 1977. Reconocimiento de nematodos fitoparásitos en el cultivo de la piña en Venezuela. Datos preliminares. Novenas Jornadas Agronómicas. Resúmenes. Maracay, octubre 12-15, p. 84.
- YÉPEZ G. T. y MEREDITH J. A., 1970. Nematodos fitoparásitos en cultivos de Venezuela. *Revista de la Facultad de Agronomía (Maracay)*, 5(4): 33-80.