



## **MEMORIAS DE LA PRIMERA CONFERENCIA INTERNACIONAL DE NARANJILLA**

12 – 15 de Julio de 1982

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS  
QUITO - ECUADOR

INIAP - Estación Experimental Santa Catalina

PROSPECCION Y BUSQUEDA DE RESISTENCIA A NEMATODOS ASOCIADOS  
CON EL CULTIVO DE NARANJILLA

Dpto. de Fitopatología, E. Experimental Santa Catalina, INIAP,  
Quito, Ecuador

### 1. Introducción

La naranjilla es un cultivo de importancia en varias zonas del Ecuador, localizadas principalmente en las estribaciones orientales de la cordillera; a altitudes comprendidas entre 600 - 2000 m. En estas regiones con alta humedad relativa, la naranjilla prospera bien en suelos recién desmontados (cultivo pionero) y los rendimientos económicos alcanzados superan cualquier otra actividad agrícola (3,5).

Los suelos que prevalecen en estas regiones se dividen en dos grandes grupos: Centro/Norte Oriente y Sur Oriente. Los primeros corresponden (1), a la unidad de suelos de la zonas Occidentales, limo-alafánicos, café amarillos, desarrollados en proyecciones volcánicas que cubren la vertiente oriental sobre los 600 m de altitud; los perfiles estudiados están localizados entre el Reventador, Lumbaqui, Archidona, Tena, Puyo, Palora, Macas y Sucúa. Los perfiles son profundos de textura franco-arenosa, a franco-limoso; la materia orgánica es abundante en los horizontes superficiales (40% en los 10 cm), bien repartidos en profundidad (10% entre 30 y 50 cm); tienen alta retención de agua (125-300%), y buena capacidad de intercambio catiónico, 65 meg/100 gr. El pH fluctúa de 4,3 a 5,9.

El aluminio en cambio es a veces muy variable, siendo la relación Kamprath de 3-30 y de 60-93 lo cual indica poca y alta toxicidad aluminica, respectivamente.

Los cultivos de naranjilla en el Sur Oriental están localizados en suelos de las series de "aluviones recientes" y "aluviones antiguos mal drenados" (5); siendo su fertilidad natural muy baja con fuerte acidez (pH 5). La elevada solubilidad del aluminio, influenciará sobre la utilización de fosfatos y otros nutrientes secundarios y microelementos. La textura predominante es arcillosa o areno-arcillosa, profundidad útil

40-60 cm; capacidad de intercambio catiónico 16-21 meg/100 gr, por lo tanto se deduce una fertilidad pobre. La degradación constituye un proceso muy rápido, pues no se repone en forma mínima los nutrientes extraídos por las continuas cosechas. Se ha demostrado que la naranja es exigente en nutrientes y sólo progresa como cultivo pionero, alimentándose de la pequeña reserva mineral del suelo virgen; la reducción de éstas conducen a realizar plantaciones en suelos de "aluviones antiguos" de regeneración secundaria (5).

Estos fenómenos ecológicos y económicos han influenciado para limitar su producción. En otros casos, se suman factores biológicos (nemátodos, hongos, bacterias y virus) para formar síndromas de difícil solución, como el causado por el nemátodo del nódulo de la raíz (*Meloidogyne incognita*). Una de las alternativas para solucionar estos problemas es la utilización de medidas "integradas de combate", entre las que se cuentan principalmente la utilización de variedades o especies resistentes o tolerantes. Con estos objetivos se inició la prospección nematológica y recolección de material vegetativo, los cuales se estudiaron bajo condiciones de invernadero y campo encontrándose los siguientes resultados.

#### Prospección nematológica

Se han analizado 100 muestras de suelo y raíces y los nemátodos prevalentes son: *Helicotylenchus* sp, *Meloidogyne* sp, *Trichodorus* sp y *Pratylenchus* sp; estos géneros se consideran fitoparásitos siendo el principal *Meloidogyne incognita* (2). Las pruebas de patogenicidad demuestran (Tabla 1) que *M.*

incognita es el nemátodo más virulento, su índice de incremento, en 4 meses, fue superior a 34 veces su nivel original; si bien los otros nemátodos se encuentran a niveles bajos y altos, sus índices de incremento fueron inferiores a la unidad, lo cual significó, que la variedad "Criolla" fue resistente bajo condiciones de invernadero; en el futuro se deben probar con mayores niveles poblacionales en un lapso de tiempo mayor. El género Trichodorus sp, a más del daño mecánico es vector de virus, factor muy importante de tomarlo en cuenta al diseñar medidas cuarentenarias.

Los nemátodos Mononchus sp y Dorylaimus sp se consideran organismos predadores de fitoparásitos. Su dispersión es mayor del 80% y son muy importantes en un programa de combate biológico. Los géneros saprófitos constituyen una fracción de la nematofauna benéfica que se alimentan de materia orgánica, bacterias y otros microorganismos vivos o en fase de descomposición.

La prevalencia de Helicotylenchus sp está relacionada directamente con el contenido de arcilla de los suelos estudiados, en tal forma que a mayor porcentaje de arcilla mayor frecuencia y mayor población relativa, mientras que a mayor porcentaje de arena mayor población relativa. Así mismo, al incrementar la capacidad de intercambio catiónico, las poblaciones relativas tienden a ser menores, por ende el riesgo de dispersión también es menor.

Tabla 1. Balance poblacional de nemátodos asociados con naranjilla.

Nemátodo	Población / 500 cm <sup>3</sup>		Índice de incremento a=pf/pi
	Inicial (pi)	Final (pf)	
<u>Helicotylenchus</u> sp	580	188	0,32
<u>Meloidogyne</u> sp	10	343	34,30
<u>Trichodorus</u> sp	20	20	1,00
<u>Mononchus</u> sp	20	-----	-----
<u>Dorylaimus</u> ps	20	-----	-----
<u>Sprófitos</u>	260	1,561	6,00
Otros tylenchidos	340	163	0,47

En un experimento llevado a cabo por técnicos de PREDESUR, sobre un suelo de "aluviones antiguos" de la Granja Natentza, se pudo medir que al incrementar el aporte de cal al suelo (Tabla 2), las especies de nemátodos dañinos tienden a disminuir, mientras que las formas benéficas (saprófitos) tratan de mantener constantes sus niveles poblacionales originales.

Se deduce entonces, que la prospección nematológica debe continuar para conocer con mayor precisión el comportamiento de los nemátodos en las zonas productoras, con el fin de diseñar medidas racionales de combate.

Tabla 2. Efecto de la Cal sobre algunas poblaciones de nemátodos en naranjilla, bajo condiciones de campo.

Nemátodo	Nemátodos /100 cm <sup>3</sup> de Suelo		
	Testigo	Cal 1 t/ha	Cal 2 /ha
<u>Heliocotylenchus</u> sp	340	158	130
<u>Meloidogyne</u> sp	500	143	60
<u>Trichodorus</u> sp	140	73	82
Otros tylenchidos	360	298	332
Saprófitos	360	298	332

#### Búsqueda de Resistencia a M. incognita.

Con este objeto se inició la recolección de materiales, los cuales se estudian y mantienen bajo condiciones de invernadero en la Granja de Tumbaco. Las semillas de naranjilla se sembraron en semilleros con suelo esterilizado al vapor (50% de suelo orgánico y 50% de arena de río). Al momento del trasplante a maceteros de 500 cm<sup>3</sup> de capacidad, se añadió el inoculo de M. incognita Raza 1, constituido por huevos del nemátodo extraídos de la matriz por la técnica de Hussey y Barker (4), ajustando el nivel poblacional a 10,000 huevos/macetero (20 h/cm<sup>3</sup>).

La evaluación de resistencia o grados de susceptibilidad se hizo considerando el grado de reproducción del patógeno (6). Una introducción es sus

ceptible si es menor que 1; en este caso todas las variedades o líneas demostraron ser susceptibles en mayor o menor proporción. Si analizamos el peso del sistema radicular vemos que es diferente para cada variedad formándose tres grupos bien marcados, caracterizados por las letras a, b, c (Tabla 3); pudiendo separarse variedades intolerantes (Líneas 06 y 10) y variedades o líneas tolerantes, especialmente S. marosum y las introducciones 23 y 24 de S. quitoense, que a pesar de elevar notablemente la población final, el sistema radicular no se observó drásticamente reducido. Debe tomarse en cuenta que el índice tan grande de reproducción y persistencia del nemátodo hacen que este patógeno sea de difícil combate con agroquímicos y que la búsqueda de resistencia y tolerancia (genética o inducida) deben continuar.

Tabla 3. Diversos Grados de Reacción al Nemátodo del Nódulo Radicular, de varias Especies de Naranjilla.

Accesión	Daño Visual (1)	Peso Sistema Radicular (g)	Población final 1v/500 cm <sup>3</sup> (x 1000)	Índice de Incremento a=Pf/ni	
Nº de Especies					
05 <u>Solanum quitoense</u>	4	3,9	c <sup>2</sup>	233,0	22,3 a
06 <u>Solanum quitoense</u>	4	3,0	c	50,4	5,0 d
10 <u>Solanum chirtum</u>	4	2,8	d	43,1	4,3 d
11 <u>Solanum spp</u>	4	1,9	c	146,0	14,6 c
12 <u>Solanum marosum</u>	3	9,5	a	106,9	10,6 c
22 <u>Solanum quitoense</u>	4	7,6	b	136,1	13,6 c
23 <u>Solanum quitoense</u>	4	8,8	ab	251,3	25,1 a
24 <u>Solanum quitoense</u>	4	8,2	ab	188,1	18,8 b
25 <u>Solanum quitoense</u>	4	6,1	c	195,1	19,5 ab
26 <u>Solanum quitoense</u>	3	4,4	c	165,3	165,0c

(1) Grado de nodulación 0=0; 4 daño mayor = 100%

(2) Las letras minúsculas indican grupos de significación diferentes al 0,05 según la Prueba de Rangos Múltiples de Duncan.

Literatura Citada

1. CUSTODE E., y M. SOURDAT. 1978. Suelos del Nor Oriente, Características Físico-Químicas y su fertilidad. Informe PRONAREG-ORSTON, Quito, Ecuador. pp 28.
2. EGUINCUREN, R. 1982. Distribución del Nemátodo de los nódulos de la raíz (Meloidogyne spp), en Ecuador. Memoria, Reunión de Trabajo del Proyecto Internacional sobre Investigación del Género Meloidogyne CIP, Lima, Perú. (En prensa).
3. EGUINCUREN, R. y S. CAMACHO. 1981. Susceptibilidad de algunas especies y cultivares de naranjilla al nemátodo del nódulo de la raíz (M. incógnita). En: Camacho E., S. (Editor). Informe Anual 1980 del Programa de Fruticultura, INIAP, Tumbaco, Ec. p. 38-42.
4. HUSSEY, R.S. y K.R. BARKER. 1973. A comparison of methods of collecting inocula of Meloidogyne spp. including a new technique. Plant Dis. Rept. 57: 1025-1028.
5. PREDESUR. 1981. Respuesta de la naranjilla a la aplicación de NPK y Cal. Mimeografiado, pp 1-7.
6. SEINHORST, J.W. 1970. Dynamics Population of Plant Parasitic Nematodes. Annual Review of Phytopathology. 8: 131-156.