

EFFECTOS DE *MELOIDOGYNE HAPLA* EN PLANTAS JOVENES DE KIWÍ

I. Philippi y A. Budge

Departamento de Fruticultura y Enología, Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile, Casilla 6177, Santiago, Chile.

RESUMEN

Philippi, I. y A. Budge. 1992. Efectos de *Meloidogyne hapla* en plantas jóvenes de kiwi. *Nematropica* 22:47-54.

Se establecieron dos ensayos consecutivos bajo condiciones de vivero con el objetivo de determinar los efectos de *Meloidogyne hapla* en plantas jóvenes de kiwi. Plantones injertados de 18 y 24 meses de edad fueron inoculados con densidades crecientes de 0 a 78 700 y 0 a 500 000 nematodos por planta y evaluados a las 36 y 55 semanas después de la inoculación, respectivamente. En ambos ensayos se encontró una relación positiva entre la población inicial (P_i) de *M. hapla* en el suelo, la formación de agallas y los niveles poblacionales detectados en el suelo y raíz, incrementándose para valores mayores de P_i , hasta 78 700 nematodos por planta, a partir de los cuales los niveles poblacionales se redujeron. La tasa de reproducción máxima se obtuvo con una población inicial de 750 y 10 000 nematodos por planta, para ambos ensayos, respectivamente. En el desarrollo de la planta, sólo se detectaron diferencias significativas entre el testigo y la población inicial de 500 000 nematodos por planta para el peso seco del crecimiento aéreo evaluado en la primera temporada (36 semanas) y al inicio de la segunda (55 semanas). Sin embargo, esta respuesta debe ser evaluada en términos de producción, bajo condiciones de campo antes de establecer con precisión el grado de tolerancia involucrado.

Palabras clave: *Actinidia deliciosa*, kiwi, *Meloidogyne hapla*, patogenicidad, tolerancia.

ABSTRACT

Philippi, I., and A. Budge. 1992. Effects of *Meloidogyne hapla* on young kiwi plants. *Nematropica* 22:47-54.

Two trials were established to determine the effects of *Meloidogyne hapla* on young kiwi plants. Grafted plants of 18 and 24 months were inoculated with increasing population densities from 0 to 78 700 and 0 to 500 000 nematodes per plant and evaluated at 36 and 55 weeks after inoculation, respectively. In both trials there was a positive relationship between the initial population (P_i) in the soil, galling, and final population densities found in roots and soil with P_i levels lower than 78 700 nematodes. The highest reproduction rate was obtained with 750 and 10 000 nematodes per plant for both trials, respectively. Significant differences were found in root and shoot growth only between uninoculated controls and plants inoculated with 500 000 nematodes per plant for dry weights of aerial parts measured in the first season (36 weeks) and at the beginning of the second season (55 weeks). Results obtained in this study indicate tolerance of kiwi to *M. hapla* for population densities lower than 500 000 nematodes per plant at 55 weeks after inoculation. However, this response should be measured in terms of production under field conditions so as to establish more accurately the level of tolerance.

Key words: *Actinidia deliciosa*, kiwi, *Meloidogyne hapla*, pathogenicity, tolerance.

INTRODUCCION

El cultivo de kiwi [*Actinidia deliciosa* (A. Chev) Liang & Ferguson] en Chile, ha tenido un significativo incremento en la superficie plantada durante el último decenio. En 1978 se establecieron las primeras 9 hectáreas y actualmente se estima que la superficie cultivada comprende un total aproximado de 10 000

ha, de las cuales el 70% se encuentra en etapa de formación (11).

Dentro de las plagas que atacan al kiwi, los nematodos, especialmente los agrupados en el género *Meloidogyne* Goeldi, tienen una gran incidencia en esta especie frutal (2,3,5,6,8,11,12,19). Se han encontrado asociaciones con: *M. incognita* (Kofoid & White) Chitwood en

Australia, Chile y América del Norte; *M. hapla* Chitwood en Australia, Chile, Francia, Italia, España y Nueva Zelandia; *M. javanica* (Treub) Chitwood en Australia e Italia; y *M. arenaria* (Neal) Chitwood en Australia, Brasil e Italia (2,15,19).

A pesar de existir diversas citas bibliográficas que indican el aparente daño ocasionado por *Meloidogyne* spp. en kiwi (5,6,12), hasta la fecha, se encuentra escasa información publicada en relación a la patogenicidad generada por las diferentes especies involucradas. Con *M. incognita*, Di Vito *et al.* (3) encontraron una fuerte reducción en el crecimiento aéreo relativo de plantas (peso fresco) mantenidas en invernadero, en base a lo cual los autores concluyeron que bajo condiciones térmicas favorables, la reproducción de *M. incognita* podría lograr umbrales dañinos en pocos meses, aún cuando la población inicial fuere baja ($Pi < 1$ nematodo/cm³ de suelo). Por otra parte, se ha estudiado el efecto de *M. hapla* en kiwi bajo condiciones de campo, sin detectarse pérdidas de vigor ni reducción en la productividad de plantas adultas, mantenidas bajo condiciones hídricas y nutricionales óptimas. Ello podría indicar cierta tolerancia del kiwi a esta especie de *Meloidogyne* (15,16).

En Chile, alrededor de un 60% de la producción está concentrada en las Regiones VI y VII del país (11), que se encuentran entre los paralelos 34 y 36 Latitud Sur. En esta zona impera un clima mediterráneo, con una temperatura promedio anual de 14.9 C, siendo 8.7 C para el mes más frío y 21.7 C para el mes más cálido (10). Estas condiciones favorecen la presencia de *M. hapla* (13,17,18), especie que se ha detectado predominantemente asociada al cultivo, en atlas poblaciones en suelo y raíz. Su presencia es frecuente en viveros y huertos en producción, donde la sola detec-

ción de agallas en la raíz, ha inducido a un gran número de agricultores a efectuar costosas aplicaciones nematicidas, que constituye una alternativa económicamente factible, especialmente para huertos destinados a exportación (14). Aún no se ha cuantificado el daño que esta especie ocasiona en kiwi, información que es necesaria para justificar la utilización de dichos productos.

Esta investigación tuvo por objetivo estudiar los efectos de *M. hapla* en plantas jóvenes de kiwi, considerando el incremento poblacional de los nematodos y el daño producido en las plantas.

MATERIALES Y METODOS

La especie de *Meloidogyne* se determinó en base al largo de juveniles en segundo estadio y el diseño perineal de hembras adultas, de acuerdo a la metodología propuesta por Hartman y Sasser (7). Una población de *Meloidogyne hapla*, aislada originalmente de un huerto comercial de kiwi, a partir de agallas infectadas, fue incrementada en plantas de kiwi cv. Hayward mantenidas en el invernadero para tales propósitos. Se utilizaron dos tipos de inóculo. El primer tipo fue una suspensión de huevos y juveniles, obtenida después de macerar raíces infectadas, en una solución de NaOCl al 0.25–0.30% en una licuadora. Para dicha extracción, se establecieron tres períodos de agitación, de 10 s cada uno e interrumpidos por 5 s de descanso. La suspensión se recolectó rápidamente en tamices con poros de 0.150, 0.075 y 0.025 mm (100, 200 y 500 mesh, respectivamente) recuperando solamente lo colectado en los dos últimos tamices, lo cual fue sometido a un adecuado enjuague con agua corriente (9). El segundo tipo de inóculo fue trozos de raíz (0.3–0.7 mm) de kiwi infectados

que fueron mezclados con suelo estéril de acuerdo a la metodología propuesta por Di Vito *et al.* (3). Para este inóculo, los nematodos se cuantificaron procesando cuatro muestras de 10 g cada una, de la forma descrita para la preparación de la suspensión de huevos y juveniles.

Se utilizaron dos tipos de inóculos debido a las diferentes fechas de inoculación; la suspensión de nematodos se agregó a inicios de verano, cuando las plantas estaban en activo crecimiento y los nematodos disponían de sustrato alimenticio inmediato; trozos de raíz se utilizaron en la inoculación del segundo ensayo, la cual de efectuó muy temprano en la temporada, cuando las plantas estaban en latencia y aún no se iniciaba el nuevo crecimiento radical.

En un primer ensayo, plantas injertadas de kiwi, de 18 meses de edad, cv. Hayward, cuyo patrón fue obtenido a partir de semilla del mismo cultivar, se obtuvieron de un vivero comercial, fueron plantadas durante el invierno en macetas de 5 L de capacidad y se mantuvieron bajo condiciones de sombreado con malla negra, a una temperatura promedio de 22.3 C y 8.3 C para el mes más cálido y más frío, respectivamente. Se utilizó un suelo arenoso (58% arena), pH 7.1 y con un contenido de 8.75% de materia orgánica, el cual previamente se fumigó con bromuro de metilo (620 g/2.5 m³ de suelo por 72 hr). A inicios de verano, las plantas se podaron dejando solamente tres yemas basales con sus respectivas hojas y se inocularon con 0, 60, 750, 7 500 o 78 700 huevos y juveniles por planta, adicionados en suspensión acuosa por cinco o seis orificios de 10 cm de profundidad y a 5 cm de la base del tallo. Los tratamientos se establecieron en un diseño de bloques completos al azar con seis repeticiones. La evaluación final se realizó 36 semanas después de la ino-

culación, registrando el peso fresco y peso seco de parte aérea y raíz, índice de agallamiento y población final de nematodos por planta, en suelo y raíz.

El peso seco de la parte aérea se determinó después de secar el tejido fresco en una estufa de aire forzado a 60 C por 48 hr. El peso seco del sistema radical, se calculó en base al peso obtenido después de secar 5 g de tejido fresco en una estufa de aire forzado a 60 C por 48 hrs. El índice de agallamiento se determinó utilizando la escala 1-6 recomendada por Barker (1) para la evaluación de resistencia a *Meloidogyne* spp.: 1 = 0, 2 = 1-10, 3 = 11-30, 4 = 31-70, 5 = 71-90 y 6 = más de 91% agallamiento del sistema radical. Los nematodos del suelo fueron extraídos a partir de una muestra de 250 cm³ utilizando tamizado diferencial y embudo Baermann por 48 hr. Para la extracción de huevos y juveniles de la raíz, se procesaron muestras de 10 g de tejido, de acuerdo a la metodología descrita para la preparación del inóculo en suspensión.

Un segundo ensayo se estableció después de analizar los resultados obtenidos con el ensayo anterior, incrementando el período de evaluación, la densidad inicial de inóculo (Pi) y modificando el tipo de inóculo. Plantas injertadas de kiwi, de 24 meses de edad, cv. Hayward, cuyo patrón fue obtenido a partir de semilla del mismo cultivar, se obtuvieron de un vivero comercial y se mantuvieron durante el ensayo sombreadas con malla negra, a una temperatura promedio de 18.5 C y 12.0 C para el mes más cálido y más frío, respectivamente. Se utilizó un suelo arenoso (49% arena), pH 6.3, con un contenido de 7.14% de materia orgánica y fumigado con bromuro de metilo (620 g/2.5 m³ de suelo por 72 hr.). Las plantas se inocularon previo a la brotación (inicios de primavera) con 10 000, 50 000, 100 000 y 500 000 huevos y juveniles por

planta. Cada nivel de inóculo se obtuvo adicionando y mezclando con el suelo la adecuada cantidad de trozos de raíz infectada (3). Los tratamientos se establecieron en un diseño completamente al azar con seis repeticiones. Se midió el crecimiento aéreo logrado en la temporada de la inoculación (36 semanas después de la inoculación) y el crecimiento logrado a inicios de la siguiente temporada (47 días desde brotación, 55 semanas después de la inoculación). En la evaluación final, 55 semanas después de la inoculación, se registraron los mismos parámetros de crecimiento vegetativo, índice de agallamiento e incremento poblacional de nematodos en suelo y raíz, utilizados para el ensayo anterior.

Ambos ensayos fueron regados en forma periódica, de acuerdo a los requerimientos hídricos.

RESULTADOS

La formación de agallas para el primer ensayo (Cuadro 1), se inició con la densidad de inóculo menor (60 nematodos/planta) detectando incrementos significativos para los diferentes niveles poblacionales evaluados. Paralelamente, la población final (Pf) de nematodos en suelo y raíz, se incrementó al aumentar el inóculo inicial, registrando

una tasa de reproducción máxima de 25.8 para la población inicial (Pi) de 750 nematodos/planta.

Los parámetros evaluados en la parte aérea de las plantas, se modificaron levemente con la presencia de los nematodos (Cuadro 2), sin presentar diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes tratamientos. En el sistema radical, solamente se encontró significancia para las diferencias registradas en el peso fresco de la raíz, obteniendo valores iguales para el testigo sano y las densidades poblacionales más altas.

En el segundo ensayo (Cuadro 3) se observó formación de agallas en todo el sistema radical, para densidades de inóculo superiores a 50 000 nematodos/planta. En cuanto al nivel de parasitismo, este fluctuó entre 785 y 1 510 nematodos/g de raíz, aunque sin diferencias estadísticas entre los tratamientos con diferentes inóculos. Tampoco se encontraron diferencias en la población final (suelo y raíz) entre tratamientos. Sin embargo, la tasa de reproducción se redujo significativamente al incrementar Pi, registrando un valor inferior a 1.0 para la densidad poblacional inicial mayor.

En los parámetros vegetativos de parte aérea se destacó la reducción significativa para tratamientos de Pi =

Cuadro 1. Densidades poblacionales de *Meloidogyne hapla* e índice de agallamiento en plants de kiwi cv. Hayward, 36 semanas después de la inoculación con niveles crecientes del nematodo.

Población inicial (Pi)	Población final (suelo y raíz) (Pf)	Nematodos/g de raíz	Tasa de reproducción (Pf/Pi)	Índice de agallamiento (1-6)
60	1 280 d	10 d	21.4 ab	2.0 c
750	19 350 c	155 c	25.8 a	2.3 b
7 500	85 130 b	480 b	11.4 b	4.0 a
78 000	233 840 a	1 290 a	3.0 c	4.0 a

Promedio de seis repeticiones. Valores en una columna seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente de acuerdo a la Prueba de Rango Múltiple de Duncan ($P < 0.05$). Duncan a partir de valores transformados a $\ln(X + 1)$.

Cuadro 2. Desarrollo de plantas de kiwi cv. Hayward, 36 semanas después de la inoculación con niveles crecientes de *Meloidogyne hapla*.

Población inicial (Pi)	Parte aérea			Raíz	
	Peso fresco (g)	Peso seco (g)	Materia seca (%)	Peso fresco (g)	Peso seco (g)
0	142.5	48.8	33.2	179.3 a	42.3
60	108.2	34.8	31.0	111.4 c	24.1
750	141.8	41.5	29.4	123.2 bc	28.7
7 500	160.8	50.7	31.8	170.5 ab	37.2
78 000	118.8	37.5	31.3	160.2 ab	39.8
	NS ²	NS	NS		NS

Promedio de seis repeticiones. Valores en una columna seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente de acuerdo a la Prueba de Rango Múltiple de Duncan ($P < 0.05$). Duncan a partir de valores transformados a arcoseno $\sqrt{X/100}$.

²NS = No significativo.

100 000 y 500 000 nematodos/planta, en el peso fresco y seco de la primera temporada y 500 00 de la siguiente temporada de crecimiento, con respecto a inóculos inferiores (Cuadro 4).

DISCUSION

En ambos ensayos, la tasa de reproducción (Pf/Pi) se redujo al incrementar los niveles de Pi, registrando valores máximos de Pf/Pi para densidades poblacionales baja, lo cual concuerda con la

hipótesis sugerida por Ferris (4). Si comparamos la tasa de reproducción registrada en ambos ensayos, se observan valores concordantes de acuerdo a la densidad inicial de inóculo; sin embargo, dado que el segundo ensayo se mantuvo por dos temporadas, se esperaban poblaciones finales mayores a las obtenidas. Tal vez, el tipo de inóculo utilizado (trozos de raíz infectada) fue menos eficiente que la suspensión de nematodos y generó poblaciones iniciales en la maceta inferiores a las calculadas, en base

Cuadro 3. Densidades poblacionales de *Meloidogyne hapla* e índice de agallamiento en plants de kiwi cv. Hayward, 55 semanas después de la inoculación con niveles crecientes del nematodo.

Población inicial (Pi)	Población final (suelo y raíz) (Pf)	Nematodos/g de raíz	Tasa de reproducción (Pf/Pi)	Índice de agallamiento (1-6)
10 000	145 410	785	14.5 a	5.0
50 000	177 950	1 510	3.6 b	5.4
100 000	199 450	1 020	1.9 b	6.0
500 000	137 550	890	0.3 c	6.0
	NS ²	NS		NS

Promedio de seis repeticiones. Valores en una columna seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente de acuerdo a la Prueba de Rango Múltiple de Duncan ($P < 0.05$). Duncan a partir de valores transformados a $\ln(X + 1)$.

²NS = No significativo.

Cuadro 4. Desarrollo de la parte aérea de plantas de kiwi cv. Hayward, registrado en la primera y segunda temporada, después de la inoculación con niveles crecientes de *Meloidogyne hapla*.

Población inicial	Primera temporada ¹		Segunda temporada	
	Peso fresco (g)	Peso seco (g)	Peso fresco (g)	Peso seco (g)
0	133.9 ab	45.8 a	85.5	14.6 a
10 000	151.3 a	52.3 a	83.5	12.0 ab
50 000	151.4 a	47.0 a	77.8	10.8 ab
100 000	95.2 b	31.3 b	91.2	14.0 a
500 000	105.2 b	32.7 b	73.0	9.7 b
			NS ²	

Promedio de seis repeticiones. Valores en una columna seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente de acuerdo a la Prueba de Rango Múltiple de Duncan ($P < 0.05$). Duncan a partir de valores transformados a $\ln(X + 1)$.

¹Primera temporada: Período desde la inoculación hasta primeras heladas en otoño (36 semanas). Segunda temporada: Período desde el inicio de la segunda brotación hasta final del ensayo (47 días de desarrollo vegetativo y 55 semanas desde la inoculación).

²NS = No significativo.

a las muestras extraídas en el laboratorio. Los valores máximos de Pf/Pi obtenidos (25.8 y 14.5 para Pi = 0.15 nematodos/cm³ y 2.00 nematodos/cm³, respectivamente), fueron muy inferiores a lo citado por Di Vito *et al.* (3), quienes para *M. incognita* en un estudio con plántulas de kiwi, registraron un valor máximo de Pf/Pi = 59.6 para Pi = 0.25 nematodo/cm³. Aún considerando las diferentes condiciones de experimentación, estas discrepancias podrían indicar una mayor virulencia de *M. incognita* en kiwi, lo cual ha sido observado en huertos de California (McKenry, comunicación personal).

El daño ocasionado por *M. hapla* con Pi = 500 000 nematodos/planta (Cuadro 4), se reflejó en una reducción del 28.59% y 33.90% para el peso seco de la primera temporada e inicios de la segunda, respectivamente. Esto, junto con la alta correlación negativa que se obtuvo entre el número de brotes y hojas por planta para el inicio de la segunda temporada, y la densidad poblacional inicial, sugieren un daño potencial para la segunda y subsiguientes temporadas, el

cual podría eventualmente afectar otros parámetros de crecimiento. Es de interés mencionar que Di Vito *et al.* (3) detectaron, con una densidad inicial de *M. incognita* de 16 nematodos/cm³ de suelo, una reducción aproximada de 50% en el peso fresco relativo de plántulas de kiwi, mantenidas bajo condiciones hídricas y nutricionales óptimas.

Las diferencias encontradas entre ambas especies de *Meloidogyne* probablemente son, al menos en parte, debido a los requerimientos térmicos óptimos para la reproducción de estos nematodos, los cuales en el caso de *M. incognita* coinciden con el período de máximo crecimiento radical en plantas de kiwi. *Meloidogyne hapla*, por el contrario, presenta una mayor tasa de reproducción bajo regímenes térmicos inferiores a los requeridos por el hospedero para la producción de nuevas raicillas.

Los resultados obtenidos en esta investigación, indican que plantas jóvenes de kiwi, son capaces de soportar un alto nivel de parasitismo de *M. hapla* (hasta Pi < 500 000 nematodos/planta), sin que el

desarrollo vegetativo en la parte aérea y radical de la planta se vea afectado en forma significativa. Un aspecto que deberá ser estudiado, es la posible interacción entre *M. hapla* y otros patógenos habitantes del suelo, ya que ésta podría modificar el comportamiento del hospedero.

La aparente tolerancia observada bajo condiciones experimentales en este estudio, está aún por determinarse en términos de producción en el campo. Sería interesante comprobar si poblaciones de campo inferiores a 10 000 nematodos/cm³ corresponden a niveles bajos-medios, ante los cuales es posible detectar cierto grado de tolerancia. Sin embargo, bajo condiciones de campo el daño estará en función, en gran medida, del estado nutricional y manejo hídrico de la plantación. Ambos suelen ser cercanos al óptimo en explotaciones orientadas a la exportación, pudiendo así enmascarar el daño ocasionado por *M. hapla* en kiwi.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue posible gracias al financiamiento proporcionado por el Fondo de Desarrollo Productivo, CORFO-CHILE, la Federación Nacional de Productores de Fruta (FEDEFruta) y empresas químicas BASF, Bayer, Hoechst y Shell.

LITERATURA CITADA

1. BARKER, K. R. 1985. Design of greenhouse and microplot experiments for evaluation of plant resistance to nematodes. Pp. 107-113 en B. M. Zuckerman, W. F. Mai y M. H. Harrison, eds. Plant Nematology Laboratory Manual. University of Massachusetts Agricultural Experiment Station, Amherst, Massachusetts, U.S.A.
2. COHN, E. y L. W. DUNCAN. 1990. Nematode parasites of subtropical and tropical fruit trees. Pp. 347-362 en M. Luc, R. A. Sikora y J. Bridge, eds. Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. CAB International: Wallingford, U.K.
3. DI VITO, M., N. VOVLAS y A. M. SIMEONE. 1988. Effect of root-knot nematode *Meloidogyne incognita* on the growth of kiwi (*Actinidia deliciosa*) in pots. Advances in Horticultural Science 2:109-112.
4. FERRIS, H. 1985. Density-dependent nematode seasonal multiplication rates and overwinter survivorship: A critical point model. Journal of Nematology 17:93-100.
5. GONZALEZ, R. 1986. Plagas del kiwi en Chile. Revista Frutícola 7:13-27.
6. GRANDISON, G. S. 1983. Root-knot nematode control on kiwifruit (*Actinidia chinensis*) by chemical bare-root dip. Plant Disease 67:899-890.
7. HARTMAN, K. M. y J. N. SASSER. 1985. Identification of *Meloidogyne* species on the basis of differential host test and perineal-pattern morphology. Pp. 60-70 en J. N. Sasser y C. C. Carter, eds. An Advanced Treatise on *Meloidogyne*. Volume II. Methodology. North Carolina State University, Raleigh, U.S.A.
8. HAYGOOD, R. A., J. A. SAUNDERS y R. W. MILLER. 1990. Widespread occurrences of *Meloidogyne incognita* on kiwifruit in the coastal areas of South Carolina. Plant Disease 74:81.
9. HUSSEY, R. S. y K. R. BARKER. 1973. A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp., including a new technique. Plant Disease Reporter 57:1025-1028.
10. INIA, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. 1989. Mapa Agroclimático de Chile. R. Novoa y S. Villaseca, eds. 221 pp.
11. KULCZEWSKI, M. 1990. Análisis del comportamiento del kiwi en Chile. Revista Frutícola 9:3-11.
12. MCKENRY, M. 1987. Control strategies in high-value crops. Pp. 330-350 en R. H. Brown y B. R. Kerry, eds. Principles and Practice of Nematode Control in Crops. Academic Press, Inc.: Londres.
13. MCSORLEY, R. 1981. Plant parasitic nematodes associated with tropical and subtropical fruits. Bulletin 823. Institute of Food and Agricultural Science, University of Florida, Gainesville, U.S.A. 49 pp.
14. PHILIPPI, I. 1989. Nematicidas. Pp. 165-200 en B. Latorre, ed. Fungicidas y Nematicidas: Avances y Aplicabilidad. Colección en Agricultura, Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

15. PINOCHET, J., S. VERDEJO y A. SOLER. 1990. Observations on the seasonal fluctuation of *Meloidogyne hapla* on kiwi (*Actinidia deliciosa*) in Spain. *Nematropica* 20:31-37.
16. SALE, P. R. 1984. Kiwifruit pests, biology, symptoms and control. Horticultural Produce and Practice. Information Services, Ministry of Agricultural and Fisheries (M.A.F.), Wellington, New Zealand.
17. TAYLOR, A. L., J. N. SASSER y L. A. NELSON. 1982. Relationship of climate and soil characteristics to geographical distribution of *Meloidogyne* species in Agricultural soils. Department of Plant Pathology, North Carolina State University and the U.S. Agency for International Development, Raleigh, North Carolina, U.S.A.
18. VAN GUNDY, S. D. 1985. Ecology of *Meloidogyne* spp. Emphasis on environmental factors affecting survival and pathogenicity. Pp. 177-182 en J. N. Sasser y C. C. Carter, eds. An Advanced Treatise on *Meloidogyne*. Volume I: Biology and Control. Department of Plant Pathology, North Carolina State University, and the U.S. Agency for International Development, Raleigh, North Carolina, U.S.A.
19. VOVLAS, N. y F. ROCA. 1976. *Meloidogyne hapla* su *Actinidia chinensis* in Italia. *Nematologia Mediterranea* 4:115-116.

Recibido:

20.XI.1991

Received:

Aceptado para publicar:

20.III.1992

Accepted for publication: