

EVALUACION DE SIETE PATRONES DE *PRUNUS* A TRES ESPECIES DE *MELOIDOGYNE* EN ESPAÑA

Jorge Pinochet, Soledad Verdejo y Joan Marull

Departamento de Patología Vegetal, Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries, IRTA, Crta. de Cabrils s/n, 08348 Cabrils, Barcelona, España.

Aceptado:

21.VII.1989

Accepted:

RESUMEN

Pinochet, J., S. Verdejo y J. Marull. 1989. Evaluación de siete patrones de *Prunus* a tres especies de *Meloidogyne* en España. *Nematropica* 19:125-134.

Un total de siete patrones de melocotón, almendro e híbridos melocotón × almendro de procedencia extranjera y autóctona fueron evaluados para determinar su reacción a *Meloidogyne incognita*, *M. hapla* y *M. javanica*. Cinco de los materiales evaluados resultaron susceptibles a las tres especies del nematodo agallador. 'Adafuel' resultó el patrón más susceptible a las tres especies de *Meloidogyne*. 'Alcañiz' fue el único patrón que resultó más sensible a *M. javanica* que a las otras especies del nematodo de las agallas. El patrón de melocotón 'GF-305' resultó moderadamente resistente a *M. hapla*, mientras que el almendro 'Moncayo' fue moderadamente resistente a *M. incognita*. *M. incognita* y *M. javanica* presentaron una tasa de multiplicación más alta que *M. hapla* en todos los materiales evaluados.

Palabras claves: evaluación de germoplasma, *Meloidogyne hapla*, *M. incognita*, *M. javanica*, *Prunus amygdalus*, *P. persica*, resistencia.

ABSTRACT

Pinochet, J., S. Verdejo, and J. Marull. 1989. Evaluation of seven *Prunus* rootstocks to three species of *Meloidogyne* in Spain. *Nematropica* 19:125-134.

A total of seven peach, almond and peach × almond hybrids were evaluated to determine their reaction to *M. incognita*, *M. hapla* and *M. javanica*. Five rootstocks were susceptible to the three root-knot nematodes. 'Adafuel' was the most susceptible rootstock to the three species of *Meloidogyne*. 'Alcañiz' was the only rootstock that was more susceptible to *M. javanica* than to the other two species of root-knot nematodes. The peach rootstock 'GF-305' was moderately resistant to *M. hapla*, whereas the almond 'Moncayo' was moderately resistant to *M. incognita*. *Meloidogyne incognita* and *M. javanica* multiplied at a higher rate than *M. hapla* in all selections tested.

Key words: *Meloidogyne hapla*, *M. incognita*, *M. javanica*, *Prunus amygdalus*, *P. persica*, resistance, screening.

INTRODUCCION

El melocotón, *Prunus persica* Stok., se cultiva principalmente en el sudeste de España (Levante), Valle del Ebro, Andalucía y Comunidad

Murciana, abarcando alrededor de 64 000 ha, mientras que el almendro, *Prunus amygdalus* Batsch., se encuentra concentrado en la franja mediterránea e Islas Baleares con una superficie cultivada de 600 000 ha (7,16). Los dos cultivos constituyen importantes rubros frutícolas de consumo interno y exportación (1).

Ambas especies frutales se propagan por medio de patrones francos y patrones híbridos de melocotón \times almendro. El uso de patrones francos suele ser la forma tradicional entre los productores debido a sus cualidades de buena compatibilidad patrón-ninjerto, rusticidad, vigor y adaptación a condiciones pobres de suelo. A pesar de su uso generalizado, en la última década se ha difundido con rapidez el uso de híbridos que poseen similares ventajas de tipo agronómico.

El nematodo de las agallas, *Meloidogyne* spp. puede afectar el desarrollo, productividad y longevidad de ambas especies frutales (12,13). La presencia de este nematodo en viveros y plantaciones establecidas de melocotón y almendro es bastante común en España (2). La reacción de algunos patrones utilizados a este nematodo es desconocida, especialmente aquellos que son de reciente obtención y procedentes de los programas de mejoramiento de centros de investigación españoles. Sin embargo, se sospecha que la susceptibilidad de algunos de estos materiales a nematodos agalladores pueda ser mayor a los utilizados actualmente (8). Esta condición podría generar serios problemas en la producción, en especial, bajo situaciones de replante.

Existe abundante información sobre la selección de patrones de *Prunus* resistentes a *Meloidogyne* spp. en Norte América (5,10,15,18,19), países mediterráneos (6,11,14,17,20-22) y Australia (4), siendo todos ellos, lugares que poseen condiciones de producción similares a España. Sin embargo, la información sobre el comportamiento de materiales autóctonos de uso generalizado, es limitada. En este estudio se evaluó la reacción de cinco patrones comerciales y dos experimentales de *Prunus* a tres especies de *Meloidogyne* bajo condiciones de invernadero.

MATERIALES Y METODOS

Todos los patrones fueron proporcionados por el Programa de Fruticultura del Servicio de Investigación Agraria de la Diputación General de Aragón en Zaragoza. Las características principales de estos germoplasmas se detallan en el Cuadro 1. Algunos de los materiales evaluados se encuentran en vías de mejoramiento o son de reciente introducción en España.

Los patrones híbridos de melocotón \times almendro 'GF-677', 'Alcañiz', 'Adafuel' y 'Nemaguard' se obtuvieron a partir de estaquillado de verano, mientras que el patrón de melocotón 'GF-305' y los almendros 'Moncayo' y 'Garrigues' se obtuvieron a partir de semilla. Las estaquillas

Cuadro 1. Información general de siete patrones de *Prunus* probados contra *Meloidogyne* spp. en España.

Patrón	Especie	Origen	Características
GF-677	Híbrido natural de melocotón × almendro	INRA, Francia	Buen vigor, alta compatibilidad y resistencia a clorosis
GF-305	Melocotón	INRA, Francia	Patrón franco homogéneo
Alcañiz	Híbrido melocotón × almendro	Selección originaria de Teruel	Buen vigor y resistencia a clorosis
Adafuel	Híbrido melocotón × almendro	Aula dei, Zaragoza, España	Buen vigor, resistencia a clorosis y adaptado a suelos pobres
Moncayo	Almendro	SIA, Zaragoza España	Muy buen vigor
Garrigues	Almendro	Selección originaria de Murcia	Buen vigor, adaptado a secano y alta productividad
Nemaguard	Híbrido melocotón × almendro	USDA, Fresno California, E.U.	Buen vigor y resistente a <i>Meloidogyne</i> spp.

fueron tratadas con ácido indol butírico a una concentración de 2 000 ppm en una solución al 50% de alcohol y agua por cinco a seis segundos. Luego fueron trasladadas a un túnel de plástico para su enraizamiento. Las semillas de almendro 'Garrigues' y 'Moncayo' se mantuvieron en remojo por tres días en agua. Después fueron estratificadas en arena fina, cubiertas con papel húmedo y colocadas en una cámara de refrigeración a 5 C durante 45 días en la oscuridad hasta la emisión de la radícula. Las semillas del patrón de melocotón 'GF-305' se estratificaron de igual manera, pero por un período de 120 días en cámara de refrigeración. Tanto las semillas germinadas como las estacas se plantaron en pequeños tiestos de 200 cm³ que contenían una mezcla de arena y turba de 1:1(v:v), previamente pasteurizada (80 C). Posteriormente se transplantaron a maceteros de 1 L de capacidad que contenían un suelo de textura arenosa previamente pasteurizado de igual forma que la mezcla de arena y turba.

Se recolectó una población de campo de *Meloidogyne hapla* Chitwood, proveniente de una parcela comercial de kiwi, *Actinidia deliciosa* (A. Chev.) Liang y Ferguson, ubicada en Cabriels, Barcelona. En esta parcela el nematodo se encuentra como una población pura. Las otras dos especies de nematodos agalladores, *M. incognita* (Kofoid y White) Chitwood y *M. javanica* (Treub) Chitwood, son de origen desconocido y han sido mantenidas durante varios años en cultivos monoxénicos (24). Estas dos últimas especies se multiplicaron a partir de una masa de huevos. Las tres poblaciones de *Meloidogyne* se incrementaron en tomate, *Lycopersicon esculentum* Mill., cv. Roma en invernadero.

Se llevaron a cabo tres ensayos bajo condiciones de umbráculo e invernadero en Cabrils, Barcelona. Las plantas fueron inoculadas 30 días después del trasplante con una suspensión pura de 5 000 huevos de *M. hapla*, *M. javanica* y *M. incognita* por planta, respectivamente en tres ensayos separados por 2 semanas de intervalo. El diseño experimental utilizado en cada ensayo fue de bloques completos aleatorizados de siete tratamientos con cinco repeticiones por cada tratamiento. El patrón testigo fue 'Nemaguard', resistente a varias especies de *Meloidogyne*. Los materiales fueron evaluados a los 120 días después de la inoculación y se determinó el índice de agallamiento, la población final de nematodos por planta (suelo y raíz), nematodos por g de raíz y la tasa de reproducción del nematodo (Pf/Pi). Los nematodos fueron extraídos del suelo por tamizado diferencial y flotación en solución azucarada (9). Se tomó una alícuota de 250 cm³ de una muestra homogenizada de barro que provenía del volumen total del suelo de cada macetero. Los nematodos en la raíz fueron extraídos macerando todo el sistema radicular en una licuadora durante dos períodos de 15 segundos separados por un intervalo de 10 segundos en una solución al 0.25–0.30 de ClONa para disolver las masas de huevos y liberar los huevos y segundos estadios juveniles que se encontraban dentro del tejido radicular. Los nematodos extraídos de la raíz fueron concentrados usando tamices de 0.150, 0.074 y 0.025 mm (aperturas de 100, 200 y 500 mallas/pulgada, respectivamente.) El índice de agallamiento fue determinado usando la escala 1–6, recomendada para evaluar resistencia a *Meloidogyne* (3): 1 = 0 agallas; 2 = 1–10 agallas; 3 = 11–30 agallas; 4 = 31–70 agallas; 5 = 71–90 agallas; y 6 = 91–100. La reacción de cada patrón (valoración de resistencia) se estimó de acuerdo con la escala sugerida por Taylor y Sasser (23) basada en los parámetros de reproducción y agallamiento: AR = altamente resistente; R = resistente; MR = moderadamente resistente; T = tolerante; y S = susceptible.

Durante el transcurso de los tres ensayos las plantas fueron regadas diariamente en verano y cada 3 a 4 días en invierno y suplementadas con solución nutritiva de Hoagland, una vez por semana. Desde Noviembre a Febrero las plantas se trasladaron a un invernadero con temperatura controlada que no descendió de los 18 C y se suplementaron con luz artificial. Los datos fueron analizados estadísticamente mediante el análisis de varianza. Los datos de la población final por planta y nematodos/g de raíz fueron transformados a logaritmos debido a su alta variabilidad. Las medias se compararon mediante la Prueba de Rango Múltiple de Duncan ($P = 0.05$).

RESULTADOS

'Nemaguard' resulto altamente resistente a *M. hapla* (primer ensayo).

El índice de agallamiento de este patrón fue significativamente inferior al de los otros materiales, aunque no difirió de 'GF-305'. No se detectaron nematodos en el sistema radicular y sólo se encontraron 136 especímenes en el suelo (Cuadro 2). Los patrones 'GF-305', 'Alcañiz', 'Moncayo' y 'Garrigues' no presentaron diferencias significativas entre ellos en relación al índice de agallamiento que fluctuó de 3.2 a 4.2. Sus poblaciones finales por planta fueron inferiores al nivel de inoculación. El índice de agallamiento de los patrones 'GF-677' y 'Adafuel' fue superior al resto de los materiales evaluados (5.6 y 5.8, respectivamente). Estos dos patrones también alcanzaron poblaciones finales superiores al nivel de inoculación con una tasa de incremento poblacional (Pf/Pi) de 1.56 y 3.12, respectivamente (Fig. 1). Sin embargo, estas poblaciones finales no difirieron de las de 'Moncayo' y 'Garrigues'. 'Adafuel' además presentó 4.6 nematodos/g de raíz, el nivel de parasitismo más alto de los patrones evaluados a *M. hapla*, aunque igual a 'GF-677' y significativamente diferente del resto.

'Nemaguard' resultó altamente resistente a *M. javanica* con un índice de agallamiento de 1.0. No se extrajeron nematodos de la raíz o del suelo al final del ensayo (Cuadro 3). El patrón 'GF-305' presentó un índice de agallamiento de 2.6, estadísticamente igual a 'Nemaguard', pero diferente al resto de los materiales ensayados cuyos índices de agallamiento fluctuaron entre 4.2 y 5.0. En relación a la población final por planta, 'Nemaguard' también resultó diferente al resto. 'GF-305' difirió de 'GF-677' y 'Adafuel'. De los patrones que fueron parasitados, 'GF-305' presentó la menor cantidad de nematodos/g de raíz (296), resultando significativamente diferente a 'GF-677', 'Alcañiz' y 'Adafuel'. Este último patrón también resultó tener el nivel más alto de

Cuadro 2. Índice de agallamiento y niveles poblacionales de *Meloidogyne hapla* en siete patrones de *Prunus* a los 4 meses después de inoculación con 5 000 nematodos/planta.

Patrones	Índice de agallamiento (1-6)	Población final/planta (suelo y raíz)	Nematodos/g de raíz	Reacción
Nemaguard	1.2 a	136 a ^y	0 a ^y	AR ^z
GF-305	3.2 ab	1 284 bc	32 b	MR
Alcañiz	4.2 b	1 008 b	96 bc	S
Moncayo	3.4 b	2 660 bcd	296 cd	S
Garrigues	3.8 b	3 674 bcd	1 414 cd	S
GF-677	5.6 c	7 660 cd	1 148 de	S
Adafuel	5.8 c	15 760 d	4 652 e	S

Promedios de cinco repeticiones. Valores en una columna seguidos por una misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Rango Múltiple de Duncan ($P = 0.05$).

^yPrueba de Rango Múltiple de Duncan a partir de valores transformados a $\log(R_i)$.

^zAR = altamente resistente; MR = moderadamente resistente; y S = susceptible.

Cuadro 3. Índice de agallamiento y niveles poblacionales de *Meloidogyne javanica* en siete patrones de *Prunus* a los 4 meses después de inoculación con 5 000 nematodos/planta.

Patrones	Índice de agallamiento (1-6)	Población final/planta (suelo y raíz)	Nematodos/g de raíz	Reacción
Nemaguard	1.0 a	0 a ^y	0 a ^y	AR ^z
GF-305	2.6 ab	7 584 b	297 b	S
Moncayo	4.2 c	12 069 bc	1 464 bcd	S
Garrigues	4.6 c	24 492 bc	2 566 bcd	S
GF-677	4.6 c	36 388 c	3 787 cd	S
Alcañiz	5.0 c	48 988 bc	7 108 cd	S
Adafuel	4.2 c	66 355 c	16 419 d	S

Promedios de cinco repeticiones. Valores en una columna seguidos por una misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Rango Múltiple de Duncan ($P = 0.05$).

^{*}Prueba de Rango Múltiple de Duncan a partir de valores transformados a log(Ri).

^yAR = altamente resistente; y S = susceptible.

parasitismo, 16 418 nematodos/g de raíz. No hubieron diferencias entre 'Moncayo', 'Garrigues', 'GF-677', 'Alcañiz' y 'Adafuel' a este parámetro.

En el tercer ensayo, los patrones 'Nemaguard', 'Moncayo' y 'GF-305' presentaron índices de agallamiento de 1.4, 2.6 y 3.4, respectivamente, y significativamente inferiores a 'GF-677' y 'Adafuel', cuyos índices fueron altos, 5.4 y 5.8 (Cuadro 4). En relación a los dos parámetros de reproducción, 'Nemaguard' resultó diferente al resto de los patrones evaluados. A su vez, 'Moncayo' y 'GF-305' fueron estadísticamente diferentes a 'Adafuel'. No hubo diferencias significativas entre 'Alcañiz', 'Garrigues', 'GF-677' y 'Adafuel'. El incremento poblacional de *M. incognita* en estos tres últimos patrones fue bastante alto, alcanzando poblaciones finales de 86 863, 56 511 y 87 100 nematodos/planta, respec-

Cuadro 4. Índice de agallamiento y niveles poblacionales de *Meloidogyne incognita* en siete patrones de *Prunus* a los 4 meses después de inoculación con 5 000 nematodos/planta.

Patrones	Índice de agallamiento (1-6)	Población final/planta (suelo y raíz)	Nematodos/g de raíz	Reacción
Nemaguard	1.4 a	49 a ^y	0 a ^y	AR ^z
Moncayo	2.6 ab	2 437 b	268 b	MR
GF-305	3.4 abc	12 347 bc	730 bc	S
Alcañiz	4.8 bcd	15 304 bcd	2 309 bcd	S
Garrigues	4.6 bcd	86 863 cd	7 435 cd	S
GF-677	5.4 d	56 511 cd	7 702 cd	S
Adafuel	5.8 d	87 100 d	7 685 d	S

Promedios de cinco repeticiones. Valores en una columna seguidos por una misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Rango Múltiple de Duncan ($P = 0.05$).

^yPrueba de Rango Múltiple de Duncan a partir de valores transformados a log(Ri).

^zAR = altamente resistente; MR = moderadamente resistente; y S = susceptible.

tivamente. Igualmente, sus niveles de parasitismo fluctuaron entre 7 435 y 7 702 nematodos/g de raíz.

DISCUSION

El criterio utilizado para determinar si un patrón es resistente o susceptible está basado en la interpretación combinada de tres parámetros, uno de agallamiento y dos de incremento poblacional. 'GF-305' y 'Moncayo' resultaron moderadamente resistentes a *M. hapla* y *M. incognita*, respectivamente. En estos dos últimos casos, se registraron niveles bajos de reproducción y agallamiento lo que podría considerarse como una resistencia moderada o una susceptibilidad de carácter level. Se estima que para considerar un patrón como moderadamente resistente, debe haber como mínimo dos parámetros resistentes y uno susceptible. Así, un material se considera como resistente si el índice de agallamiento es menor a 2.6 (escala 1-6), un Pf/Pi inferior a 1 y menos de 40 nematodos/g de raíz. El resto de los patrones evaluados mostraron diferentes grados de susceptibilidad.

Los patrones 'Moncayo' y 'GF-305' desarrollaron en general, sistemas radiculares con abundantes ramificaciones, agallas pequeñas y aisladas que no superaron los 2 mm de diámetro, a pesar de que sus índices de agallamiento y poblaciones finales indican que se tratan de germoplasmas susceptibles ('GF-305' a *M. incognita* y 'GF-305' y 'Moncayo' a *M. javanica*.) Por tratarse de evaluaciones cortas de 4 meses cuyo objetivo es detectar y cuantificar el nivel de resistencia o susceptibilidad, esta técnica no detecta su tolerancia que va en función del tiempo y producción. Sin embargo, esta condición de agallas pequeñas y abundante sistema radicular sugiere que podrían tratarse de patrones con un buen nivel de tolerancia a algunas especies de *Meloidogyne*, razón por la cual es recomendable que se evalúen en una segunda fase bajo condiciones de microparcels por un período de tres a cuatro años para determinar si en realidad se comportan como tolerantes en términos de desarrollo y rendimiento.

El patrón híbrido de melocotón × almendro 'Adafuel', de reciente obtención e introducción en el mercado español, fue el material que alcanzó las poblaciones finales más altas, el mayor número de nematodos/g de raíz de las tres especies de *Meloidogyne* y un índice de agallamiento de 5.8 con *M. hapla* y *M. incognita*, indicando que es un patrón altamente susceptible, aunque estadísticamente similar al patrón 'GF-677'. Este último patrón es de reconocida susceptibilidad a *Meloidogyne* (8,17,22). Por esta razón, el uso de 'Adafuel' no es recomendable para situaciones de replante, especialmente en sitios que poseen un historial de problemas causados por nematodos agalladores. Lamentablemente, la susceptibilidad de este patrón no fue considerada

durante el proceso de obtención. Los criterios de selección de patrones híbridos en España están basados principalmente en condiciones agronómicas favorables, tales como buen vigor, homogeneidad, alta compatibilidad con el injerto, resistencia a clorosis, resistencia a la asfixia radicular, adaptación a suelos pobres y condiciones de secano. Es posible que durante este proceso, se haya seleccionado en forma inadvertida un material susceptible a este grupo de nematodos. Otro patrón económicamente importante, por su amplia difusión en España, es el patrón franco de almendro 'Garrigues', el cual resultó bastante susceptible a *M. incognita* y como 'Adafuel', tampoco se recomienda utilizarlo en replantaciones.

M. incognita y *M. javanica* poseen una tasa de reproducción poblacional bastante superior a *M. hapla* en todos los materiales evaluados (Fig. 1). Sin embargo, a pesar de la baja población final alcanzada por *M. hapla* en algunos patrones como 'Alcañiz', 'Moncayo' y 'Garrigues' con un Pf/Pi menor que 1, los índices de agallamiento fueron relativamente altos (4.2, 3.4, y 3.8, respectivamente), sugiriendo que estos patrones no son buenos hospedadores, pero si son altamente sensibles a *M. hapla*.

El patrón 'GF-305' posee características agronómicas interesantes como buen vigor y homogeneidad, por lo que ha sido evaluado a

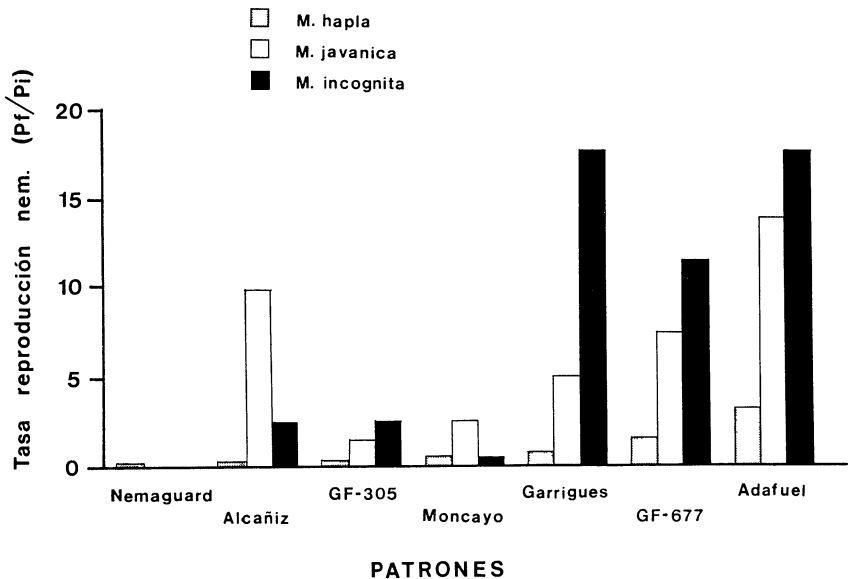


Fig. 1. Tasa de incremento poblacional (PF/Pi) de tres especies de *Meloidogyne* en siete patrones de *Prunus*.

nematodos agalladores en otros países europeos. Este patrón resultó resistente a *M. hapla* y susceptible a *M. incognita*, *M. javanica* y *M. arenaria* en Francia (17), mientras que en Italia, 'GF-305' resultó moderadamente resistente a *M. incognita* (22). En este estudio, GF-305 se comportó como moderadamente resistente a *M. hapla* y susceptible a *M. incognita* y *M. javanica*, lo cual coincide en gran medida con los resultados obtenidos en Francia por Scotto La Massese (17). Sin embargo, es de interés destacar que estas discrepancias suelen ser frecuentes y pueden deberse a las diferencias en patogenicidad existentes entre poblaciones de una misma especie de *Meloidogyne*, como también a las distintas condiciones bajo las cuales se desarrollaron los ensayos en los diferentes países.

LITERATURA CITADA

1. ANONIMO. 1986. Anuario de estadística agraria año 1986. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Secretaría General Técnica.
2. ANONIMO. 1989. La producción de plantones frutales en Cataluña. Sección de semillas y plantas de vivero. Servicio de Agricultura. Generalitat de Cataluña. Fruticultura Profesional No. 20:3-13.
3. BARKER, K. R., 1985. Design of greenhouse and microplot experiments for evaluation of plant resistance to nematodes. Pp. 103-113 in B. M. Zuckerman, W. F. Mai and, M. H. Harrison, eds. Plant Nematology Laboratory Manual. University of Massachusetts Agricultural Experiment Station, Amherst, Massachusetts, U.S.A.
4. BURDETT, J. F., A. F. BIRD y J. M. FISHER. 1963. The growth of *Meloidogyne* in *Prunus persica*. *Nematologica* 9:542-546.
5. CHRISTIE, J. R., y L. HAVIS. 1948. Relative susceptibility of certain peach stocks to races of the root-knot nematode. *Plant Disease Reporter* 32:510-514.
6. DI VITO, M., R. INSERRA y N. VOVLAS. 1980. Reazione de alcuni portainnesti di pesco alla infestazioni di *Meloidogyne arenaria*, *M. incognita* e *M. javanica*. *Rivista Ortofrutticoltura Italiana* No. 64:223-228.
7. FELIPE, A. 1987. La producción de almendra en España. *Fruticultura Profesional* No. 11:60-63.
8. GOMEZ, J., F. DEL AMOR y E. BARBA. 1989. Sensibilidad de algunos patrones frutales a *Meloidogyne* sp. *Fruticultura Profesional*. No. 20:15.
9. JENKINS, W. R. 1964. A rapid centrifugal flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Disease Reporter* 48:692.
10. HANSEN, C. J., B. F. LOWNSEBRY y C. O. HESSE. 1956. Nematode resistance in peaches. *California Agriculture* 10:5-11.
11. KOCHBA, J., y P. SPIEGEL-ROY. 1972. Resistance to root-knot nematode in bitter almond progenies and almond × Okinawa peach hybrids. *HortScience* 7:503-505.
12. McELROY, F. D. 1972. Nematodes of tree fruits and small fruits. Pp. 335-376 in J. M. Webster, ed. *Economic Nematology*. Academic Press: London.
13. McKENRY, M. V. 1987. Survey of nematodes associated with almond production in California. *Plant Disease* 71:71-73.
14. MINZ, G., y E. COHN. 1962. Susceptibility of peach rootstocks to root-knot nematodes. *Plant Disease Reporter* 46:531-534.
15. SASSER, J. N., y M. F. KIRBY. 1979. Crop cultivars resistant to root-knot nematodes, *Meloidogyne* spp. with information on seed sources. International *Meloidogyne* Project. Department of Plant Pathology, North Carolina State University and United States Agency for International Development. Raleigh, North Carolina. U.S.A.
16. SAURA, F., J. CAÑELLAS y L. SOLER. 1988. La Almendra. Composición, Variedades, Desarrollo y Maduración. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias.

17. SCOTTO LA MASSESE, C., Ch. GRASSELY, J. C. MINOT y R. VOISIN. 1984. Différence de comportement de 23 clones et hybrides de *Prunus* á l'égard de quatre espèces de *Meloidogyne*. *Revue de Nématologie* 7:265-270.
18. SHARPE, R. H., C. O. HESSE, B. F. LOWNBERY, V. G. PERRY y C. J. HANSEN. 1969. Breeding peaches for root-knot nematode resistance. *Journal of the American Society of Horticultural Sciences* 94:209-212.
19. SHARPE, R. M. 1974. Breeding peach rootstocks for the Southern United States. *HortScience* 9:8-9.
20. SINISCALCO, A., F. LAMBERTI y R. INSERRA. 1976. Reazione de portainnesti del pesco a popolazioni italiane di due specie di nematodi galligeni (*Meloidogyne* Goeldi). *Nematologia Mediterranea* 4:79-84.
21. SIMEONE, A. M. 1987. Osservazioni istologiche su radici di pesco resistenti e sensibili a *Meloidogyne incognita* (Kofoid et White, 1918) Chitwood 1949. *Informatore Fitopatologico* No. 4:37-40.
22. TACCONI, R., y R. SANTI. 1987. Comportamento di portainnesti di pesco nei confronti di una popolazione di *Meloidogyne incognita*. *Informatore Fitopatologico* No. 10:59-61.
23. TAYLOR, A. L., y J. N. SASSER. 1978. Biology, identification and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* species). North Carolina State University Graphics: Raleigh, North Carolina, U.S.A.
24. VERDEJO, S., B. A. JAFFEE y R. MANKAU. 1988. Reproduction of *Meloidogyne javanica* on plant roots genetically transformed by *Agrobacterium rhizogenes*. *Journal of Nematology* 20:599-604.

Recibido para publicar:

20.V.1989

Received for publication: