

**RESPUESTA DE PATRONES DE MELOCOTONERO, CIRUELO Y CEREZO DE RECIENTE INTRODUCCION EN ESPAÑA A *MELOIDOGYNE JAVANICA***

J. Pinochet,<sup>1</sup> J. Marull<sup>1</sup> y A. Felipe<sup>2</sup>

Departamento de Patología Vegetal, Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries, IRTA, Crta. de Cabrils s/n 08348, Cabrils, Barcelona, España;<sup>1</sup> y Servicio de Investigación Agraria, SIA, Diputación General de Aragón, Apartado 727, 50080 Zaragoza, España.<sup>2</sup>

ABSTRACT

Pinochet, J., J. Marull, and A. Felipe. 1992. Response of newly introduced peach, plum, and cherry rootstocks to *Meloidogyne javanica* in Spain. *Nematropica* 22:99–102.

Newly introduced cherry, plum, and peach rootstocks were evaluated for their reaction to three Spanish populations of *M. javanica* under greenhouse conditions 120 days following inoculation with 3 000 nematodes per plant. The plum rootstock Citation was highly resistant. The cherry Masto de Montañana and the "Pollizo" plums PSM-101 and Montizo were resistant, although incipient galling was observed in these last two. The remaining materials (Myrobalan 605 AD, Montclar, and GF-677) presented different degrees of susceptibility. The peach almond hybrid GF-677 showed the highest galling index (5.7), final nematode population (16 350), and the highest level of parasitism (2 510 nematodes per gram of root).

*Key words:* almond, cherry, *Meloidogyne javanica*, peach, plum, *Prunus* spp., resistance, root-knot nematode.

Varias especies del nematodo de las agallas, *Meloidogyne* spp., se encuentran presentes en plantaciones establecidas de frutales de hueso en España, especialmente en almendro, melocotonero y ciruelo. En la última década se ha incrementado el esfuerzo por parte de los programas de mejora en especies frutales de centros de investigación españoles, por introducir nuevos patrones de *Prunus* que posean características agronómicas superiores, una mejor adaptación a las condiciones ambientales que predominan en el area mediterránea y resistencia a las principales plagas y enfermedades del suelo (5). A su vez, la industria privada ha contribuido en introducir desde el extranjero materiales novedosos que han desplazado a variedades y patrones tradicionales. Muchas de estas nuevas introducciones han mostrado tener una buena resistencia contra nematodos agalladores (9,10). El propósito de esta nota científica es dar a conocer los resultados

de la respuesta a *Meloidogyne javanica* bajo condiciones de invernadero de tres patrones de *Prunus* de reciente obtención que han iniciado su comercialización en estos últimos años (PSM-101, Montizo y Masto de Montañana) y dos introducidos desde los Estados Unidos y Francia (Citation y Montclar, respectivamente).

Los patrones fueron proporcionados por el Programa de Fruticultura del Servicio de Investigación Agraria de la Diputación General de Aragón en Zaragoza y dos empresas privadas. El origen de este germoplasma se detalla en el Cuadro 1. Los patrones de ciruelo Citation, Myrobalan 605 AD, Montizo y el híbrido de melocotón × almendro GF-677, se obtuvieron a partir de un estaquillado leñoso. El cerezo Masto de Montañana y el ciruelo pollizo PMS-101 fueron proporcionados en estado de plántula a partir de propagación *in vitro*. El melocotonero Montclar se obtuvo a partir de semilla. Las estaquillas se recibieron tratadas

Cuadro 1. Origen de patrones de ciruelo, cerezo, melocotonero, e híbrido de melocotón × almendro evaluados a *Meloidogyne javanica* en España.

Patrón	Especie o selección	Origen <sup>2</sup>
GF-677	Híbrido de natural melocotón × almendro	INRA, Francia
Montclar	<i>Prunus persica</i>	INRA, Francia
Citation	<i>P. salina</i> × <i>P. persica</i>	Zaiger, California Estados Unidos
Myrobalan 605 AD	<i>P. cerasifera</i>	CSIC, Zaragoza, España
PSM-101	<i>P. insititia</i>	CSIC, Zaragoza, España
Montizo	<i>P. insititia</i>	SIA, Zaragoza, España
Masto Montañana	<i>P. cerasus</i>	SIA, Zaragoza, España

<sup>2</sup>INRA = Institut National de la Recherche Agronomique; CSIC = Consejo Superior de Investigaciones Científicas; SIA = Servicio de Investigación Agraria.

con hormonas y fueron plantadas en pequeños contenedores de 200 cm<sup>3</sup> que contenían una mezcla de arena y turba de 1:1 (v:v), previamente pasteurizada (80 C). Después de la emisión de las raíces se transplantaron a macetas de PVC de 2.5 L de capacidad que contenían un suelo de textura arenosa, un pH 7.7 y menos de 1% de materia orgánica, previamente pasteurizado de igual forma que la mezcla de arena y turba. Semillas de Montclar se estratificaron en semilleros con perlita. Luego se mantuvieron en cámara frigorífica a 4 C por 60 días. Semillas germinadas fueron trasplantadas 6 a 8 semanas después en maceteros de 2.5 L de capacidad.

El ensayo se llevó a cabo bajo condiciones de invernadero sombreado durante los meses de primavera y verano. Maceteros inoculados se introdujeron en banquetas con arena con el propósito de evitar fluctuaciones extremas de temperatura y humedad. Las tres poblaciones de *M. javanica* fueron aisladas originalmente de híbrido de melocotón × almendro (Zaragoza), clavel (Sevilla) e higuera (Barcelona), respectivamente. Las plantas fueron inoculadas 60 días después del trasplante con una suspen-

sión de 3 000 huevos por planta preparada a partir de una mezcla de 1 000 huevos de cada una de las poblaciones de *M. javanica*. El patrón GF-677, altamente susceptible a *Meloidogyne* spp. se incluyó como patrón de referencia. Los materiales fueron evaluados 120 días después de su inoculación. Los parámetros de parasitismo cuantificados fueron el índice de agallamiento, la población final de nematodos por planta (suelo y raíz) y el número de nematodos por gramo de raíz. Los nematodos fueron extraídos del suelo utilizando alícuotas de 250 cm<sup>3</sup> (8) sometido a un tamizado diferencial y flotación en solución azucarada (7). Los nematodos en la raíz fueron extraídos macerando todo el sistema radicular en una solución de 0.25–0.30% de NaOCl para liberar los huevos (6). El índice de agallamiento fue determinado usando una escala de 1–6, recomendada para evaluar resistencia a *Meloidogyne* (1). La reacción de cada patrón (valoración de resistencia) se estimó de acuerdo con la escala sugerida por Taylor y Sasser (11) basada en los parámetros de reproducción y agallamiento: AR = altamente resistente; R = resistente; MR = moderadamente resistente; S = susceptible.

En el transcurso del ensayo las plantas se regaron diariamente en verano y se abonaron con una solución nutritiva de Hoagland, una vez por semana. El diseño experimental utilizado fué de bloques completos aleatorizados con siete repeticiones por cada tratamiento. Los datos fueron analizados estadísticamente mediante el análisis de varianza y las medias se compararon por medio de la Prueba de Rango Múltiple de Duncan ( $P \leq 0.05$ ).

Citation y Masto de Montañana presentaron los índices de agallamiento más bajos (sin agallas), aunque sin diferencias significativas con respecto a PSM-101 (1.6), pero sí con el resto de los materiales evaluados. Montizo y Myrobalan 605 AD presentaron un nivel intermedio de agallamiento, 2.0 y 2.3, respectivamente, diferente a Montclar y GF-677 (Cuadro 2). Citation, Masto de Montañana y Montizo presentaron las poblaciones finales más bajas, las cuales difirieron del resto de los patrones. En cuanto al número de nematodos por gramo de raíz, estos mismo patrones junto con PSM-101 resultaron con los niveles más bajos de parasitismo. Myrobalan 605 AD, Montclar y GF-677 presentaron diferentes niveles de susceptibilidad, siendo los dos últimos significativamente diferentes a Myrobalan

605 AD en agallamiento y en el número de nematodos por gramo de raíz. El híbrido de melocotón  $\times$  almendro GF-677 fue el germoplasma más susceptible. Presentó el mayor agallamiento (5.7), población final (16 350) y nivel de parasitismo (2 510 nematodos/g de raíz).

El ciruelo de origen norteamericano Citation fue el material que mostró una mayor resistencia contra *M. javanica*. Es de interés destacar que este patrón de hoja roja ha mostrado tener gran demanda por parte de agricultores y empresas frutícolas en Navarra y en el Valle del Ebro. El cerezo Masto de Montañana que resultó resistente, es la selección más reciente de todos los materiales testados. Su distribución es más bien local en la región de Aragón. Los ciruelos pollizos PSM-101 y Montizo son dos selecciones españolas muy adaptadas a condiciones agronómicas pobres que predominan en área mediterránea y tal vez constituyen los materiales más interesantes en este estudio. Ambos inducen a un vigor medio y a una temprana entrada en producción. Son resistentes a la asfixia radicular, a la clorosis férrica inducida por caliza y son compatibles con la mayoría de las variedades de albaricoquero, almendro, melocotonero y ciruelo. Esta polivalencia los con-

Cuadro 2. Índice de agallamiento y niveles poblacionales de *Meloidogyne javanica* en siete patrones de *Prunus* a los 4 meses después de la inoculación con 3 000 nematodos por planta.

Patrones	Índice de agallamiento (1-6)	Población final (suelo y raíz)	Nematodos/g de raíz	Valoración de resistencia <sup>z</sup>
Citation	1 a	70 a	0 a	AR
M. de Montañana	1 a	170 a	22 a	R
Montizo	2.0 b	80 a	17 a	R
PSM-101	1.6 ab	895 b	18 a	R
Myrobalan 605 AB	2.3 b	3 675 bc	195 b	S
Montclar	3.8 c	4 940 bc	1 550 c	S
GF-677	5.7 d	16 350 c	2 510 c	S

Promedio de siete repeticiones. Valores en cada columna seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente de acuerdo con la Prueba de Rango Múltiple de Duncan ( $P \leq 0.05$ ).

<sup>z</sup>AR = altamente resistente; R = resistente; S = susceptible.

vierte en materiales novedosos para el cultivo de varias especies y variedades de *Prunus* en condiciones con limitantes del suelo (2,3,4). En la región de Murcia, la utilización de selecciones locales de ciruelos pollizos ha sido un factor decisivo para el cultivo del melocotonero (5). En evaluaciones anteriores (7), PSM-101 y Montizo resultaron ser resistentes a una mezcla de cinco poblaciones de *M. incognita*. Este estudio confirma un buen rango de resistencia a varias poblaciones y especies del nematodo agallador. El ciruelo Myrobalan 605 AD que también fue evaluado en aquel ensayo mostró un nivel de susceptibilidad mucho más alto a *M. incognita* que a las tres poblaciones de *M. javanica* utilizadas en este estudio. Montclar es un melocotonero con características agronómicas interesantes. Posee un crecimiento uniforme, es compatible con las mayoría de las variedades de esta especie y confiere un buen vigor y alta productividad. Sin embargo, presentó un nivel medio de susceptibilidad a *M. javanica*. Lamentablemente, también es susceptible a *Verticillium*, *Phytophthora* y sensible a la asfixia radicular.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Dr. Juan Negueroles y a Viveros Orero por proporcionar material vegetal. Esta investigación fue financiada por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, INIA, Proyecto No. 8528.

#### 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. CAMBRA, R. 1979. Selección clonal de "Pollizo de Murcia". Información Técnica Económica Agraria 36:21–30.
3. FELIPE, A. J. 1987. Compatibilidad entre cultivos de almendro y patrón de ciruelo "Pollizo". Pp. 331–336 *en* Congreso Internacional de Almendro y Avellano. Reus, Tarragona, España. Actas.
4. FELIPE, A. J., A. B. BLASCO, M. CARRERA y R. GELLA. 1989. 'Monpol' 645 y 'Montizo' 646: Nuevas selecciones clonales de "Pollizo" de Murcia. Información Técnica Económica Agraria 83:41–46.
5. FELIPE, A. J. 1989. Patrones para Frutales de Pepita y Hueso. Ediciones Técnicas Europeas, S. A.: Barcelona, España. 181 pp.
6. HUSSEY, R. S. y K. R. BARKER. 1973. A comparison of methods for collecting inocula of *Meloidogyne* spp. including a new technique. Plant Disease Reporter 57:1025–1028.
7. JENKINS, W. R. 1964. A rapid centrifugal flotation technique for separating nematodes from soil. Plant Disease Reporter 48:692.
8. PINOCHET, J., J. MARULL, S. VERDEJO, A. SOLER y A. FELIPE. 1990. Evaluación de patrones de ciruelo, pollizo membrillero y peral al nematodo de las agallas, *Meloidogyne incognita* (Kofoid y White) Chitwood. Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas 16:717–722.
9. PINOCHET, J., J. MARULL y R. RODRIGUEZ-KABANA. 1991. La resistencia en patrones de frutales frente a nematodos. Fruticultura Profesional 37:40–49.
10. SOCIAS, R. 1990. Estado actual de los patrones frutales. Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA). Volumen Extra 9. Zaragoza, España. 255 pp.
11. TAYLOR, A. L. y J. N. SASSER. 1978. Biology, Identification and Control of Root-knot Nematodes (*Meloidogyne* Species). Department of Plant Pathology y la U.S. Agency for International Development: Raleigh, North Carolina, U.S.A. 111 pp.

Recibido:

10.VIII.1991

Received:

Aceptado para publicar:

2.X.1991

Accepted for publication: