

# Comportamiento de siete cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en suelo infestado con una alta población de *Meloidogyne incognita*<sup>1</sup>

Reaction of seven tomato cultivars in a soil infested with a high population  
of *Meloidogyne incognita*

Abdón Guíñez S.<sup>2</sup>

## SUMMARY

A greenhouse experiment was carried out at La Platina Experiment Station (INIA), Santiago, to evaluate the reaction of tomato cultivars ACE 55VF, RONITA, ROSSOL, PAKMOR, VFN BUSH, CAL ACE and VFN-8 in an artificially infested soil with high *M. incognita* populations. This soil came from a field recently used for potato production and artificially re-infested by successive seedings with a susceptible tomato variety.

Varietal response was evaluated using the root-knot index system and by counting the number of dead plants after emergency. According to the root-knot index, the cultivars RONITA, VFN-8, ROSSOL, and VFN BUSH were resistant. CAL ACE was tolerant. PAKMOR and ACE 55VF were highly susceptible.

The number of dead plants after emergency was not a good base to evaluate resistance to *M. incognita*, since the tomato plants were severely affected by *Fusarium* sp and *Pythium* sp.

## INTRODUCCION

El tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) es huésped de numerosas especies de nematodos parásitos, de los que se pueden mencionar, *Meloidogyne incognita*, *M. arenaria*, *M. javanica*, *M. hapla*, *Pratylenchus penetrans*, *P. brachyurus*, *Trichodorus* spp., *Xiphinema americanum*, *Globodera rostochiensis* y otros (Goodey, Franklin y Hooper, 1965).

Lear y Thomason (1956), Lizaraso (1955) y Zuckerman, Mai y Rohde (1971) indican algunas de las espe-

cies que causan mayor daño a este cultivo: *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *M. hapla*, *M. arenaria*, *Pratylenchus* spp y otras.

Con la intensificación de nuestra agricultura han aparecido problemas bastante graves, producidos por uno o varios nematodos, entre los cuales sobresale el del nudo de la raíz (*Meloidogyne* spp.), que constituye un factor muy importante en la producción de tomates en los valles del norte y en la zona central de nuestro país (Guíñez, 1970 y 1979).

Existen varias formas de controlar este parásito, pero los métodos más usados son:

- La rotación de cultivos;
- El uso de productos químicos, denominados nematocidas; y
- La obtención de variedades resistentes ó tolerantes.

<sup>1</sup> Recepción de originales : 9 de noviembre de 1981.

Trabajo presentado a las XXXII Jornadas Agronómicas, 1981, La Serena, Chile.

<sup>2</sup> Estación Experimental La Platina (INIA), Casilla 5427, Correo 3, Santiago, Chile.

La rotación de cultivos generalmente no es muy efectiva, debido a que este nematodo ataca a más de 2.000 especies de plantas. El uso de productos químicos representa un gasto importante que a veces no es compensado por el aumento en los rendimientos. La obtención de variedades resistentes o altamente tolerantes tiene la ventaja de que las semillas o materiales de propagación de éstos no son sensiblemente más caros que los cultivares susceptibles.

Se han obtenido más de 40 cultivares de tomates resistentes a una o más especies de nematodo del nudo de la raíz, principalmente *M. incognita* y *M. javanica* (Fassuliotis, 1976).

Sin embargo, se ha comprobado que poblaciones de una misma especie de nematodos, procedentes de diferentes países o localidades, se comportan en forma distinta en una misma planta huésped o variedades. Por ejemplo, poblaciones de *Meloidogyne incognita* provenientes de Perú o Colombia atacan el cultivar NC-95, de Tabaco, el cual es prácticamente inmune a las poblaciones de *M. incognita* de varias partes de los Estados Unidos (Sasser, 1976).

En Colombia, los primeros ensayos sobre reacción de variedades y líneas de tomate, que se consideraban resistentes a *Meloidogyne* spp. en otros países, empezaron en 1964 y se establecieron comparándolas con las variedades comerciales que existían en el país. Primero se probaron bajo condiciones de invernadero y más adelante en el campo. Se observaron diferencias favorables para las variedades resistentes en cuanto a grado de ataque, nivel de infestación de *Meloidogyne* y rendimiento (Navarro y Barriga, 1976).

Los objetivos del presente ensayo fueron: evaluar el comportamiento de algunas variedades comerciales de tomates en un suelo altamente infestado con *Meloidogyne* spp., proveniente de la Estación Experimental La Platina (INIA), y observar la incidencia que pueda tener este parásito en la caída de plántula, bajo condiciones de invernadero.

## MATERIALES Y METODOS

En un mesón de invernadero que contenía una mezcla de tierra y arena en iguales proporciones y esterilizada con bromuro de metilo, se inoculó con una población de *Meloidogyne* spp., que provenía de papa infestada, cosechada en la Estación Experimental La Platina en 1979. El mesón, de 3 m de largo por 0,90 de ancho y 0,20 de profundidad se sembró con semilla de tomate de la variedad Limachino, muy susceptible a este nematodo, para aumentar y homogeneizar las poblaciones de este parásito. Esto se repitió durante cuatro meses, es decir, cada vez que las raíces de las plantas

de tomate presentaban un gran número de agallas, las que se cortaban y picaban en trozos pequeños, para incorporarlas al suelo y luego sembrar nuevamente con una variedad de tomate susceptible, con el fin de obtener una alta población del parásito.

Previo a la siembra de las variedades que se quería evaluar, se sacaron las plantas del mesón y las raíces, que presentaban agallas, se picaron en trozos pequeños y se incorporaron al suelo, lo más homogéneamente posible. La semilla de las diferentes variedades se desinfectó con Delsan AD (120 gr/100 kg de semilla) antes de la siembra.

Las variedades de tomate que se probaron fueron las siguientes:

VFN-8 (Doble propósito)	ROSSOL (Conserva)
ACE 55VF (Consumo fresco)	RONITA (Conserva)
PAKMOR (Consumo fresco)	CAL ACE (Conserva)
VFN BUSH (Conserva)	

Se sembraron 100 semillas de cada variedad por repetición, que fueron ocho, en líneas de 0,90 m de largo, separadas a 0,5 m entre ellas.

La población de larvas de *Meloidogyne*, en el momento de la siembra, fue de 130 ejemplares por 100 g de suelo. La extracción de estas larvas del suelo se hizo por el sistema Seinhorst (1956).

Para el control de la polilla (*Scrobipalpa absoluta*, Merick) se usaron barritas de VAPONA (90-0 dimetil 2-2 diclorovinil). Además, se hicieron aplicaciones de TAMARON (1 cc/lit de agua) para el control de larvas minadoras de Dípteros.

Se hicieron recuentos de plántulas a los 21, 30 y 95 días después de la siembra. Las plántulas caídas se observaron en laboratorio, para detectar presencia de hongos y/o agallas con *Meloidogyne*.

Para determinar el grado de infestación de las raíces o índice de agallas, se usó la siguiente escala:

- 0 = Sin agallas
- 1 = Indicio de infección (1 a 25 por ciento de raíces con agallas)
- 2 = Leve infección (26 a 50 por ciento de raíces con agallas)
- 3 = Moderada infección (51 a 75 por ciento de raíces con agallas)
- 4 = Severa infección (76 a 100 por ciento de raíces con agallas).

Se hizo un análisis de germinación de la semilla de cada variedad, en una cámara para este objetivo. La temperatura fue de 24° C y se efectuaron cuatro repeticiones de cada variedad, de 100 semillas cada una.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de los análisis de germinación se dan en el Cuadro 1, donde se aprecia que los porcentajes

fueron, en general, muy buenos, sobre todo en las variedades ACE 55VF, RONITA y ROSSOL. El porcentaje de germinación más bajo fue para la variedad VFN BUSH, con 79,75 por ciento.

CUADRO 1. PORCENTAJE DE GERMINACION DE LAS VARIETADES DE TOMATE EN ESTUDIO

TABLE 1. Percent germination of the tomato varieties used

Variedades	REPETICIONES				Promedio
	I	II	III	IV	
ACE 55VF	99,00	99,00	100,00	99,00	99,25
RONITA	99,00	93,00	96,00	99,00	96,75
PAKMOR	99,00	98,00	86,00	100,00	95,75
ROSSOL	94,00	96,00	97,00	97,00	96,00
VFN BUSH	77,00	85,00	70,00	87,00	79,75
CAL ACE	89,00	93,00	100,00	93,00	93,75
VFN-8	100,00	93,00	92,00	67,00	88,00

La muerte de plántulas fue bastante alta, con un promedio de 77,15 por ciento, lo que pudo deberse más bien a la presencia de *Fusarium* spp, y *Phytlum* spp. que a *Meloidogyne* spp.; o bien a una interacción de estos tres patógenos (Cuadro 2). Estas determinaciones fueron hechas en el Laboratorio de Nematología y de Fitopatología de La Platina, respectivamente. La especie de nematodo determinado fue *M. incognita*, una de las más comunes en nuestro país.

CUADRO 2. REDUCCION DE PLANTAS DESDE EL PRIMER RECUENTO HASTA EL FINAL DEL ENSAYO

TABLE 2. Initial and final number of plants, and percent reduction

Variedades	Población inicial	Población final	Reducción %
ACE 55VF	585	82	86,0
RONITA	498	124	75,1
PAKMOR	568	128	77,5
ROSSOL	640	143	77,6
VFN BUSH	369	125	66,1
CAL ACE	587	110	81,3
VFN-8	463	109	76,5

La temperatura promedio del suelo, a 10 cm de profundidad, fue 20,4° C. La mínima fluctuó entre 16,9 y 18,7° C y la máxima, entre 21,7 y 26,3° C (Cuadro 3).

El grado de infestación o índice de agallas de las raíces con *Meloidogyne*, de las diferentes variedades, es un promedio de todas las plantas analizadas de cada

CUADRO 3. TEMPERATURA DEL SUELO A 10 cm DE PROFUNDIDAD. 1° NOVIEMBRE DE 1979—31 ENERO DE 1980

TABLE 3. Soil temperature, at 10 cm depth. November 1, 1979 to January 31, 1980

Semanas	Promedio	Rango	
		Mínima	Máxima
1	19,4	16,9	21,8
2	22,5	18,7	26,3
3	19,1	16,2	22,0
4	18,9	16,1	21,7
5	19,5	16,4	22,7
6	20,3	17,4	23,3
7	20,4	17,4	23,4
8	21,2	17,3	25,1
9	21,4	17,5	25,3
10	21,8	17,6	26,0

tratamiento en cada repetición, donde a cada una se le dió una nota de 0 a 4 (Cuadro 4). En el Cuadro 5 se presenta el número de repeticiones que se incluye en cada índice de agallas, en las diferentes variedades de tomate.

De acuerdo con estos resultados (Cuadros 4 y 5), ninguna variedad fue inmune al ataque de *M. incognita*. RONITA, VFN-8, ROSSOL y VFN BUSH fueron estadísticamente iguales en resistencia, presentando indicios de agallas de reducido tamaño en sus raíces. CAL ACE fue tolerante, presentando en general una infección de leve a moderada en su sistema radicular,

**CUADRO 4. INDICE DE AGALLAS DE LAS RAICES PROVOCADAS POR *M. incognita* EN DIFERENTES VARIEDADES DE TOMATE<sup>1</sup>**

TABLE 4. Root-Knot index, due to *M. incognita*, corresponding to the different tomato varieties<sup>1</sup>

Variedades	REPETICIONES								Promedio <sup>2</sup>
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
PAKMOR	4	4	3	4	3	4	4	4	3,75 a
ACE 55VF	4	4	3	4	4	2	3	4	3,50 a
CAL ACE	3	3	1	3	3	3	3	2	2,62 b
VFN BUSH	2	2	2	1	1	2	2	2	1,75 c
ROSSOL	2	2	1	1	2	1	2	2	1,62 c
RONITA	3	2	2	1	1	1	1	1	1,62 c
VFN-8	1	2	1	1	1	1	2	2	1,37 c

<sup>1</sup> 0 = sin infección; 2 = infección leve; 3 = infección moderada; 4 = infección severa.

<sup>2</sup> Las cifras con la misma letra son estadísticamente iguales entre sí, al nivel de 0,01.

**CUADRO 5. NUMERO DE REPETICIONES, SOBRE UN TOTAL DE OCHO, INCLUIDAS EN CADA INDICE PROMEDIO DE AGALLAS EN RAICES PROVOCADAS POR *M. incognita* EN TOMATE**

Table 5. Number of replications, from a total of eight, included in each average root-knot index, according to the level of *M. incognita* attack to the tomato varieties under study

Variedades	Indice de agallas <sup>1</sup>				
	0	1	2	3	4
ACE 55VF	—	—	1	2	5
RONITA	—	5	2	1	—
PAKMOR	—	—	—	2	6
ROSSOL	—	3	5	—	—
VFN BUSH	—	2	6	—	—
CAL ACE	—	1	1	6	—
VFN-8	—	5	3	—	—

<sup>1</sup> 0 = sin agallas; 1 = indicios (1-25% de raíces c/agallas); 2 = leve (26-50%); 3 = moderado (51-75%) 4 = severo (76-100%).

con un índice promedio de 2,62 y siendo estadísticamente superior a PAKMOR y ACE 55VF. Estas dos últimas variedades fueron susceptibles, ya que tuvieron, en general, un severo ataque con agallas de gran tamaño, que comprometían a casi todo el sistema radicular; el índice promedio fue de 3,75 para PAKMOR y 3,50 para ACE 55VF. El número de hembras, larvas y huevos fue mayor en estas últimas variedades que en las restantes.

La variedad ROSSOL presentó desde el primer momento un mayor vigor que el resto de las variedades. Después de dos meses de establecido el ensayo, se pudo apreciar una desuniformidad apreciable en el crecimiento de las diferentes variedades. Las plantas más chicas presentaban un marcado descoloramiento en las hojas, tomando un color amarillento y con apariencia de marchitez, debido al ataque combinado de *Meloidogyne* spp., *Fusarium* spp. y *Phytophthora* spp. Al hacer los recuentos, muchas de estas plantas presentaban un número apreciable de agallas en las raíces, junto a una marcada pudrición.

## RESUMEN

Se hizo un experimento en el invernadero de la Estación Experimental La Platina (INIA), en Santiago, para evaluar el comportamiento de los cultivares ACE 55VF, RONITA, ROSSOL, PAKMOR, VFN BUSH, CAL ACE y VFN-8, en un suelo infestado artificialmente con una población alta de *Meloidogyne incognita*. Este suelo provino de un potrero de la Estación Experimental La Platina, utilizado recientemente con un cultivo de papas y re-inoculado artificialmente por cultivos sucesivos de una variedad susceptible de tomate.

La reacción o respuesta varietal fue evaluada mediante el sistema de índice de agallas y contando el número de plantas muertas después de la emergencia. De acuerdo con el índice indicado, los cultivares RONITA, VFN-8, ROSSOL y VFN BUSH fueron resistentes. CAL ACE fue tolerante. PAKMOR y ACE 55VF fueron altamente susceptibles. El número de plantas muertas después de la emergencia no fue un buen criterio para evaluar resistencia a *M. incognita*, ya que las plantas sufrieron ataques de algunos hongos, como *Fusarium* spp. y *Phytophthora* spp.

## LITERATURA CITADA

- FASSULIOTIS, G. 1976. Progress, problems and perspectives in breeding food crops for root-knot resistance. Proceedings of the Research Planning Conference on Root-Knot nematode *Meloidogyne* spp. p. 81-90.
- GOODEY, J.B., FRANKLIN, M.T. and HOOPER, D.J. 1965. The nematode parasites of plants catalogued under their host. p. 96-97.
- GUIÑEZ, A. 1970. Informe Técnico 1969-1970. INIA, Est. Exp. La Platina, Santiago, Chile.
- GUIÑEZ, A. 1971. Informe Técnico 1970-1971. INIA, Est. Exp. La Platina, Santiago, Chile.
- LEAR, B. and THOMASON, I.J. 1956. Control by soil fumigation of root-knot nematodes effect. Fresh fruit and canning tomato in California. Plant Dis. Repr. 40(11): 981-986.
- LIZARASO, Y. 1955. El nematodo *Meloidogyne incognita*, parásito de las raíces del tomate en Lima. Escuela Nacional de Agricultura, Perú. Agronomía 20(82): 74-86.
- NAVARRO, R. y BARRIGA, R.O. 1976. Algunas actividades de investigación sobre el género *Meloidogyne* en Colombia. En: Memorias de la conferencia de trabajo sobre el Proyecto Internacional *Meloidogyne*. Regional II. p. 37-47.
- SASSER, J.N. 1976. Host range differential host studies and pathogenic variation. Proceedings of the Research Planning Conference on Root-knot Nematodes. *Meloidogyne* spp. p. 33-38.
- SEINHORST, J.W. 1956. The quantitative extraction of nematodes from soil. Nematologica 1(3): 249-267.
- ZUCKERMAN, B.M., MAY, W.F. and ROHDE, R.A. 1971. Plant parasitic nematodes. Vol. I. p. 149-156.