

## AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE ACESSOS DE TOMATEIRO À *Meloidogyne javanica*

**BELAN, L. L.<sup>1</sup>, FONSECA, S. O.<sup>1</sup>, RABELLO, L.K.C<sup>1</sup>.; RODRIGUES, A.A.<sup>1</sup>.; ALVES, F. R.<sup>1</sup>.; JESUS JÚNIOR, W.C.<sup>1</sup>.; MATTA, F. de P.<sup>1</sup>. CABRAL, P.D.S<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>UFES/Departamento de Produção Vegetal, Endereços e-mail:leonidas\_agronomia@yahoo.com.br;

**Resumo-** Objetivou-se com esse trabalho avaliar 15 acessos de tomateiro (05, 82, 11, 16, 25, 40, 50, 71, 77, 78, 79, 80, 81, 51) quanto à resistência a *M. javanica*. O cultivar Santa Clara foi incluído como padrão de suscetibilidade. O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Centro de Ciências Agrárias da UFES em DIC com 8 repetições. Cada planta foi inoculada com 5.000 indivíduos de *M. javanica*. Trinta e cinco dias após a inoculação das plantas avaliou-se o número de galhas e de massas de ovos e população final de nematóides. Utilizou-se o % de redução do fator de reprodução (FR) dos nematóides como critério para classificar os acessos quanto aos níveis de resistência. Os acessos 05 e 82 foram classificados como pouco resistentes, os acessos de 77, 78, 79, 80, 81 e 51 foram classificados como altamente suscetíveis e os acessos do 11, 16, 25, 40, 50, 64 e 71, foram suscetíveis. Porém nenhum acesso comportou-se como moderadamente resistente ou imune.

**Palavras-chave:** *Lycopersicon esculentum*, Resistência, *Meloidogyne* e Manejo.

**Área do Conhecimento:** Ciências Agrárias.

### Introdução

O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) é a hortaliça mais popular na refeição do brasileiro. Em 2007, o Brasil produziu 3.356.456 toneladas de tomate, em uma área de 56.275 ha. Os Estados de Goiás e São Paulo se destacaram como os maiores produtores nacionais (IBGE, 2008). Um dos problemas que mais afeta a produção do tomateiro são as doenças. Segundo Lopes e Santos (1994), mais de duzentas doenças, provocados por agentes bióticos e abióticos podem limitar a produção dessa cultura. Dentre esses, os nematóides do gênero *Meloidogyne*, são bastante expressivos (CARVALHO, 1999), com destaque as espécies *M. incognita* e *M. javanica* (PEIXOTO et al., 1999).

Estes patógenos, ao penetrarem nas raízes, se movimentam e se alimentam nos tecidos das plantas, causam danos mecânicos e retiram nutrientes para sua nutrição. Porém os maiores danos são devido às substâncias tóxicas que estes injetam nas plantas levando à formação de galhas radiculares (FREITAS et al., 2006). Esses sintomas podem ocasionar murcha das plantas durante os períodos mais quentes do dia, menor desenvolvimento das plantas devido ao comprometimento do sistema radicular, desfolha prematura, sintomas de deficiência nutricional, clorose, redução e deformação do sistema radicular, decréscimo da eficiência das raízes em absorver e translocar água e nutrientes e menor crescimento da parte aérea, resultando em menor produção (TIHOHOD, 2000).

O manejo de fitonematóides inclui práticas de manejo químico, cultural e biológico. Cultivares

que apresentam resistência constituem o método de manejo mais adequado, entretanto são de difícil obtenção e requerem anos de pesquisa (FREITAS et al., 2006). Porém, uma vez obtidas, a utilização de plantas resistentes juntamente com outras práticas de manejo de nematóides pode substituir a aplicação de produtos químicos que são caros e danosos ao meio ambiente (WANDERLEY et al., 2007)

Objetivou-se com esse trabalho avaliar acessos de tomateiro quanto à resistência *M. javanica* para que esses acessos possam ser empregados em programas de melhoramento genético visando a incorporação de genes de resistência em cultivares comerciais de tomateiro.

### Metodologia

O experimento foi realizado em casa de vegetação no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo – CCA-UFES, sendo conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 8 repetições onde foram avaliados 15 acessos 05, 82, 11, 16, 25, 40, 50, 71, 77, 78, 79, 80, 81, 51 e 64 de tomateiro quanto à resistência a *M. javanica*, além da cultivar Santa Clara, considerada padrão de suscetibilidade aos nematóides.

Os nematóides foram multiplicados em raízes de tomateiro cv. Santa Clara, em casa de vegetação, conforme descrito por Peixoto (1995). O substrato empregado para o plantio do tomateiro foi composto de solo e areia. O solo, colhido em local não cultivado, foi misturado manualmente com areia na proporção de 1:1

(V:V), com posterior esterilização em autoclave (140 °C/1 hora em três dias consecutivos).

Para obtenção das mudas dos tomateiros, as sementes foram semeadas em substrato orgânico mineral contido em bandejas de isopor com 128 células. Quinze dias após a germinação, as mudas foram transferidas para sacolas plásticas contendo 2 L de substrato composto de solo e areia na proporção 2:1 (V:V), previamente esterilizado em autoclave, conforme descrição anterior. No ato de transplante cada planta recebeu 5.000 ovos + juvenis de segundo estágio (J2) de *M. javanica*.

Adubações e controle de pragas e doenças da parte aérea foram feitos de acordo com as necessidades da cultura.

Trinta e cinco dias após a inoculação das plantas, a parte aérea dessas foi cortada, o sistema radicular lavado cuidadosamente, dentro de um balde plástico, e feita a contagem visual das galhas em todo o sistema radicular livre de detritos, para a quantificação do número de galhas (NG) e número de massas de ovos (NMO) por sistema radicular. Para essa última avaliação, as raízes foram imersas em solução de floxina B para garantir uma melhor visualização das massas de ovos. Todo sistema radicular foi cortado em pedaços de 0,5 cm e cada porção de 50 a 100 g de raízes foi colocada em liquidificador com 200 mL de Hipoclorito de sódio a 0,5% e triturada durante 1 minuto, segundo o método de Hussey e Barker (1973), modificado por Bonetti e Ferraz (1981). Desta suspensão, obtiveram-se três alíquotas de 1 mL cada e contados os ovos + J2 em microscópio óptico, obtendo-se a média. O número de ovos + J2 da suspensão foi multiplicado pelo volume total da suspensão e obtido a população final (PF) de nematóides por sistema radicular.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade, utilizando-se o software GENES.

O fator de reprodução (FR) foi calculado dividindo-se o valor de cada população final de cada genótipo pelo valor da população inicial ( $FR = Pf/Pi$ ).

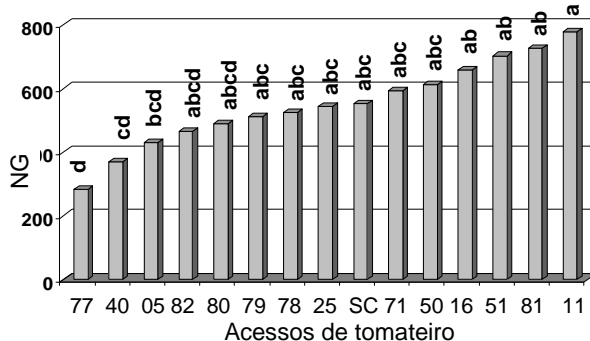
A reação dos acessos de tomate ao parasitismo do nematóide foi baseada no critério de Moura & Regis (1987) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Critério para avaliação de redução do fator de reprodução (FR) adotado por Moura & Regis (1987).

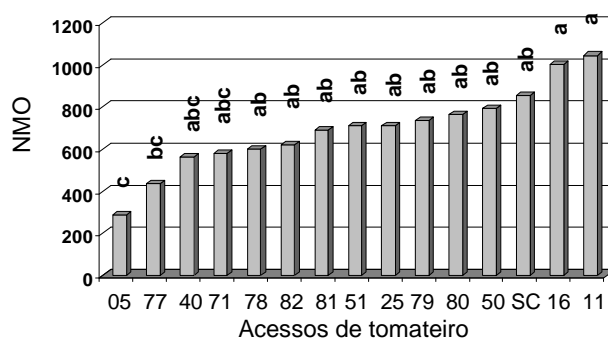
% redução do FR	Classificação do hospedeiro
0-25	Altamente suscetível (AS)
26-50	Suscetível (S)
51-75	Pouco resistente (PR)
76-95	Moderadamente resistente (MR)
96-99	Resistente (R)
100	Altamente resistente (AR) ou imune (I)

## Resultados

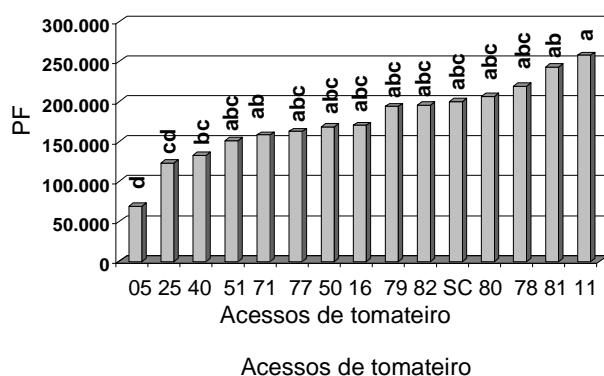
O acesso 11 apresentou maior NG em relação aos acessos 77, 40 e 05 (Figura 1); maior NMO em relação aos acessos 05 e 77 (Figura 2) e maior PF em relação aos acessos 05, 25 e 40 (Figura 3).



**Figura 1.** Número de galhas (NG) causadas por *Meloidogyne javanica* em sistemas radiculares de 15 acessos de tomateiro e o cultivar Santa Clara (SC), considerado padrão de suscetibilidade. Colunas com a mesma letra indicam que as médias são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



**Figura 2.** Número de massas de ovos (NMO) de *Meloidogyne javanica* em sistemas radiculares de 15 acessos de tomateiro e o cultivar Santa Clara (SC), considerado padrão de suscetibilidade. Colunas com a mesma letra indicam que as médias são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



**Figura 3.** População final (PF) de *Meloidogyne javanica* em sistemas radiculares de 15 acessos de tomateiro e o cultivar Santa Clara (SC), considerado padrão de suscetibilidade. Colunas com a mesma letra indicam que as médias são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Considerando o % de redução do FR, os acessos 05 e 82 comportaram-se como PR; os acessos 11, 16, 25, 40, 50 e 71 como S; os acessos 77, 78, 79, 80, 81, 51 e o Cv Santa Clara como AS (Tabela 2).

**Tabela 2.** Fator de reprodução (FR), percentual de redução do FR e reação de 15 acessos de tomateiro ao parasitismo de *M. javanica*. A variedade Santa Clara (SC) foi incluída como padrão de suscetibilidade. PR=Pouco resistente; AS = Altamente suscetível; S = Suscetível.

Acessos	Fator de reprodução (FR)	% redução do FR	Reação
05	13,78	73,26	PR
82	24,61	52,26	PR
11	26,45	48,69	S
16	30,31	41,21	S
25	31,61	38,68	S
40	32,47	37,01	S
50	33,59	34,84	S
71	34,02	34,01	S
77	38,76	24,80	AS
78	39,01	24,33	AS
79	39,97	22,46	AS
80	41,35	19,80	AS
81	43,84	14,96	AS
51	48,69	5,55	AS
Santa Clara	51,55	0,00	AS

### Discussão

O cálculo do % de redução do FR foi baseado no Cv. Santa Clara, por apresentar o maior FR

(51.55%) (Tabela 2). Esse resultado era esperado, uma vez que esse cultivar foi empregado como padrão de suscetibilidade ao nematóide nesse estudo.

Os acessos 77, 78, 79, 80, 81 e 51 foram classificados como AS (Tabela 2) e esses cinco últimos acessos estão entre aqueles que apresentaram maiores NG, NMO e PF (Figuras 1, 2 e 3). Devido à alta reprodução dos nematóides nesses acessos, esses podem ser empregados para multiplicação e manutenção de inoculo de *Meloidogyne* spp. Já os acessos 05 e 82 comportaram-se como PR. O genótipo 05 também apresentou menores NG, NMO e PF o que dá credibilidade aos dados obtidos nesse estudo.

Devido sua alta suscetibilidade a fitonematóides, o tomateiro foi pioneiro nos programas de melhoramento genético com enfoque a resistência a esses patógenos. Frazier & Dennett transferiram a resistência de *Lycopersicon peruvianum* L. (Mill) para *L. esculentum* Mill. Gilbert & McGuire, (1955) observaram que essa resistência era a mesma. Porém, fontes de resistência nem sempre estão presentes em tomateiros, o que explica os resultados obtidos nesse estudo.

A característica mais importante considerada nesse estudo é o percentual de redução do FR, e os acessos 05 e 82 foram os que mais reduziram essa característica, e comportaram-se como PR. Outros genes envolvidos na resistência de tomateiro aos nematóides das galhas, além do Mi, têm sido caracterizados (CAP et al., 1991) e muitas cultivares resistentes estão hoje disponíveis no mercado brasileiro (CAMPOS, 2000). Possivelmente, alguns desses genes estão conferindo essa pouca resistência aos acessos 05 e 82.

### Conclusões

- Nenhum acesso comportou-se como R, AR ou I
- A maioria dos acessos não apresentaram genes de resistência, pois comportaram-se como S ou AS, com exceção dos acessos 05 e 82, classificados como PR e assim, sendo promissores para serem utilizados como fonte de resistência em programas de melhoramento genético, desde que outros acessos/genótipos também com fonte de resistência sejam empregados.

### Referências

- CARVALHO, J.W.A.; MALUF, W.R.; FIGUEIRA, A.R.; GOMES, L.A.A. Obtenção de linhagens de tomateiro de crescimento determinado com resistência múltipla a nematóides de galhas e a

tospovírus. Lavras: **Ciênc. agrotec.**, v.23, n.3, p.593-607, jul./set., 1999.

- MAI, W.F. Plant-parasitic nematodes: their threat to agriculture. In: SASSER, J.N.; CARTER, C.C. (Eds.). **An advanced treatise on Meloidogyne**. Raleigh: North Carolina State Univ., 1985. p.11-17. (Biology and Control, 1).

- TIHOHOD, D. **Nematologia agrícola aplicada**. Jaboticabal: Funep, 2000. 372 p.

- PEIXOTO, J.R. Melhoramento de pimentão (*Capsicum annuum* L.) visando a resistência aos nematóides do gênero *Meloidogyne* spp. 1995. 103p. Dissertação (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, 1995.

- BONETI, J.I.; S. FERRAZ. Modificações do método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* em raízes de cafeeiro. In: **XIV Congresso da Sociedade Brasileira de Fitopatologia**, Porto Alegre, RS. Fitopatologia Brasileira. Porto Alegre, 6:553, 1981.

- TAYLOR, A.L.; SASSER, J.N. **Biology, Identification and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* species)**. Raleigh: North Carolina State University Graphics, 1978. 111p.

- MEDINA-FILHO, H.P.; TANKSLEY, S.D. Breeding for nematode resistance In: EVANS, D.A.; SHARP, W.R.; AMMIRATO, P.V. & YAMADA, Y. (eds). Handbook of plant cell culture: Technique for propagation and breeding. New York: MacMillan, 1983. p.904-923.

- KHAN, A.A.; KHAN, M.W. Response of tomato cultigens to *Meloidogyne javanica* and races of *Meloidogyne incognita*. Supplement. **Journal of Nematology**, Aligarh, v.23, n.4s, p.598-603, 1991

- FRAZIER, W.A. & DENNETT, R.K. 1949. Tomato lines of *Lycopersicon esculentum* type resistant to tobacco mosaic virus. Proceeding American for Society Horticultural Science, Alexandria, 54: 265-271.

- GILBERT, J.C. & McGUIRE, D.C. 1955. Inheritance of Resistance to severe Root-Knot from *Meloidogyne incognita* in Commercial Type Tomatoes. American Society for Horticultural Science, Alexandria, 68: 437-442.

- CAP, G.B.; ROBERTS, P.A.; THOMASON, I.J.; MURASHIGE, T. 1991. Embryo Culture of *Lycopersicon esculentum* x *Lycopersicon peruvianum* Hybrid genotypes possessing heat-

stable resistance to *Meloidogyne incognita*. Journal of the American Society for Horticultural Science, 116(6): 1082-1088.

- CAMPOS, V.P. Doenças causadas por nematóides em tomate. In: ZAMBOLIN, L. & VALE, F.X.R do. (ed). 2000. Controle de Doenças de Plantas, Hortaliças. Universidade Federal de Viçosa, 2: 801-839.

- WANDERLEY, M.J.A.; WANDERLEY, P.A.; ATHAYDE FILHO, P.F. de; SANTOS, J.M. dos; PEREIRA, E.R. Resistência Genética do Feijão Caupi ao Nematóide *Meloidogyne javanica*. Rev. Bras. Agroecologia, v.2, n.1, fev. 2007, p. 1377-1380