



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
BR 060 - Km 09 - Brasília/Anápolis - Caixa Postal 218
CEP 70359-970 - Brasília-DF - Fone: (061) 385-9000
E-mail: cnph@cnph.embrapa.br

Pesquisa em Andamento

Embrapa Hortaliças

ISSN 1415-0352

Nº 12, dezembro 1998, p.1-6

PERDA DE PRODUTIVIDADE DE TOMATEIRO POR INFECÇÃO DE POPULAÇÃO MISTA DE *Meloidogyne incognita* RAÇA 1 E *M. javanica*

CHARCHAR, J. M.¹
GIORDANO, L. B.¹
GONZAGA, V.²
REIS, N.V.B.³

Termos para indexação: tomate, *Lycopersicon esculentum*, nematóide-das-galhas, perdas
Index Terms: tomato, *Lycopersicon esculentum*, root-knot nematodes, losses

RESUMO

O tomateiro (*Lycopersicon esculentum*) é uma das hortaliças que mais sofre danos por associação de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica* em condições de campo e estufa plástica. No Brasil, as perdas são mais significativas em condições de estufa plástica que em condições de campo. Perdas de produtividade do tomateiro por infecção de população mista de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica* foram determinadas em estufa plástica localizada em Brasília DF e campo localizado em Janaúba MG. Utilizou-se para ambos os experimentos seis cultivares isogênicas de tomateiro (resistentes: Nemadoro e Itaparica para indústria, e Delrey para mesa; suscetíveis: Rio Grande e Europeel para indústria e Calipso para mesa). Nos experimentos de campo e estufa plástica, foram transplantadas mudas inoculadas e não inoculadas com população mista dos nematóides. O delineamento experimental foi blocos ao acaso com quatro repetições. No campo, foi observado máximo índice de galhas (5,0) em tomateiros inoculados por nematóides, que causou perdas em cultivares suscetíveis Rio Grande e Europeel de 17,1 e 16,5% respectivamente. Na cultivar de mesa Calipso, com índice de galhas de 4,4, a perda foi de 14,1% nas mesmas condições. Em estufa plástica, os índices de galhas variaram entre 4,6 e 5, com perdas atingindo níveis mais elevados, variando respectivamente entre 24,4 e 44,3% em

¹ Eng. Agro., Ph.D.;

² Eng. Agro., M.Sc., Embrapa Rec. Genéticos e Biotecnologia, C. Postal 02272, 70770-900, Brasília DF.

³ Eng. Agro., M.Sc. Embrapa Hortaliças, C. Postal 0218, 70.359-970, Brasília, DF.

RESULTADOS PROVISÓRIOS, SUJETOS A CONFIRMAÇÃO

cultivares Rio Grande e Europeel para indústria e de 14,4% em Calipso para mesa. Não foi observada perda de produtividade em cultivares de tomateiro com resistência a nematóides das galhas em estufa ou campo.

INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) é a hortaliça de maior relato como planta hospedeira dos nematóides das galhas *Meloidogyne* spp., podendo causar perdas na produção de 28,7 a 85,0% (Chitwood, 1951; Sayre & Toyama, 1964; Lordello, 1981; Ferraz & Churata-Masca, 1983). Os danos no tomateiro são mais significativos em áreas com ocorrência simultânea de *Meloidogyne incognita* e *M. javanica* (Charchar, 1995).

Em experimentos de micro-parcelas, foram demonstrados os primeiros dados quantitativos em que *M. hapla* reduziu o crescimento e produtividade de tomateiro estimados em 85%, com a temperatura de solo em torno de 24 °C (Barker *et al.*, 1976). Perdas variáveis de 39 a 56% foram também relatadas por Roberts & May (1986), em condições de campo.

Em experimentos de campo realizados no Distrito Federal, demonstrou-se que a produtividade do tomateiro cv. Rio Grande para processamento foi reduzida em 24,5% por severo ataque de *M. javanica* (Charchar & Araujo, 1992).

Entre os métodos de controle utilizados, o uso de cultivares resistentes é uma das medidas mais econômicas e tem reduzido consideravelmente os danos à cultura. A resistência do tomateiro aos nematóides das galhas é controlada basicamente por um gene dominante **Mi**, detectado originalmente em espécies silvestres de *Lycopersicon peruvianum* (McFarlane *et al.*, 1946; Frazier & Denett, 1949) e incorporado em cultivares comerciais de *L. esculentum* através de cruzamentos (Gilbert & Mcguire, 1956; Thomason & Smith, 1957).

No Brasil, foram obtidas algumas cultivares de tomate com resistência aos nematóides das galhas como Débora e Del Rey para mesa, e IPA-3, IPA-5, IPA-9, Itaparica e Nemadoro para processamento industrial.

As cultivares Nemadoro, Itaparica e Del Rey foram originadas das cultivares suscetíveis Rio Grande, Europeel e Calipso respectivamente, sendo portanto, consideradas como linhas isogênicas. As linhas isogênicas são materiais idênticos diferenciando-se unicamente pela presença do gene **Mi** para resistência.

O objetivo deste trabalho foi determinar perdas de produtividades em cultivares suscetíveis e resistentes de tomateiro (linhas isogênicas), cultivadas em estufa e campo infestados por população mista de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica*.

MATERIAIS E MÉTODOS

Seis cultivares de tomateiro resistentes e suscetíveis a nematóides das galhas (linhas isogênicas), sendo quatro para processamento industrial (Nemadoro e Rio Grande; Itaparica e Europeel) e duas para mesa (Del Rey e Calipso), foram avaliadas para perda de produtividade em relação à infecção por população mista de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica*, em condições de estufa plástica localizada na Embrapa Hortaliças - Brasília DF, e de campo localizado

na estação experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG em Janaúba MG. A região de Janaúba é constituída por solos arenosos e temperaturas mais elevadas, condições favoráveis para multiplicação e reprodução das espécies de nematóides, em comparação com o Distrito Federal, com solos argilosos e temperaturas mais baixas. O Distrito Federal e as regiões circunvizinhas são impróprias para experimento de campo, pois estes precisam de ser implantados no período de setembro a dezembro, para compatibilização de altas temperaturas com a reprodução dos nematóides. Esse período coincide com altas populações de traça do tomateiro, praga que afeta diretamente a produção de frutos.

O solo da estufa foi primeiramente solarizado por três vezes, com intervalos de dez dias, no horário de maior calor do dia (período entre 12:00 e 13:30 horas) do mês de março de 1997, para desidratação do solo e redução da população de nematóides. Como o processo de solarização não reduziu satisfatoriamente a população de nematóides, toda área da estufa foi tratada com nematicida Dazomet na dosagem de 40 g/m² de estufa, incorporado a uma profundidade de 20 cm, umedecido e coberto com plástico por cinco dias. Quinze dias após tratamento com Dazomet, a área da estufa foi dividida em oito faixas de 0,80 x 36,00 m. Cada faixa foi subdividida em parcelas úteis de 0,80 x 4,00 m, que permitiu o cultivo de oito plantas adultas de tomateiro por parcela em fila única.

A área experimental de campo foi mantida com o cultivo de *Crotalaria spectabilis*, leguminosa não hospedeira dos nematóides das galhas, por um período de 120 dias para redução das populações de nematóides. No final do ciclo da crotalaria, toda área foi dividida em oito faixas medindo 4,00 x 50,00 m, sendo que cada faixa foi subdividida em parcelas úteis de 2,00 x 5,00 m, com capacidade para plantio de 20 plantas adultas por parcela em fila dupla. Foi mantido uma área com vegetação natural entre faixas.

Metade das mudas de tomateiro foi inoculada com concentração de 6.000 ovos e juvenis de segundo estágio (J2), da população mista de *M. incognita* raça 1 e *M. javanica* em partes iguais por planta, sete dias antes do transplante para estufa e campo, e a outra metade das mudas não foi inoculada. As parcelas de quatro faixas estabelecidas em estufa e campo foram aleatoriamente transplantadas com mudas de cultivares isogênicas de tomateiro inoculadas pela população mista de nematóides, enquanto que as demais quatro faixas restantes foram transplantadas com mudas não inoculadas.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas com quatro repetições. A adubação utilizada no experimento foi de 1.500 kg/ha da formulação 4-30-16, aplicados no plantio dos tomateiros e 300 g/ha de sulfato de amônio aplicados aos 30 dias como cobertura em ambos os experimentos. A irrigação adotada na estufa foi do tipo localizada, por gotejo, enquanto que no campo foi por aspersão.

As infecções radiculares em cultivares isogênicas de tomateiro foram determinadas pelo número de galhas presentes na raiz da planta através da seguinte escala: 1-raiz sem galhas; 2-raiz com galhas pequenas (até 10); 3-raiz com galhas pequenas (até 50); 4-raiz com galhas pequenas (mais de 50), e galhas grandes (até 10); e 5-raiz com galhas pequenas (mais de 50), e galhas grandes (mais de 50). As galhas com diâmetro superior a 3 mm foram consideradas grandes.

As cultivares isogênicas de tomateiro resistentes a nematóides das galhas foram incluídas como testemunhas para comparação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No experimento de estufa plástica, com a temperatura do solo a 20 cm de profundidade registrando-se entre 24,5 e 37,5 °C, observou-se que no final de 110 dias de cultivo das cultivares isogênicas de tomateiro inoculadas com a população mista de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica*, os índices de infecção radiculares de plantas variaram entre 4,6 e 5,0. e proporcionaram perdas de produtividades variáveis entre 24,4 e 44,3% em cultivares industriais suscetíveis Rio Grande e Europeel, respectivamente, em comparação com as cultivares resistentes Nemadoro e Itaparica. A cultivar Calipso para mesa, suscetível aos nematóides, apresentou-se com índice de infecção radicular pelos nematóides de 4,6 que proporcionou perda de 14,4% em relação à cultivar resistente Del Rey. Na área da estufa transplantada com mudas de tomateiro resistentes e suscetíveis não inoculadas por nematóides, não foi observada perda (Tabela 1).

No experimento instalado em campo, as temperaturas registradas na área variaram entre 27,5 e 33,5 °C durante o período experimental. Nas parcelas transplantadas com mudas inoculadas com a população mista dos nematóides, no final de 110 dias de cultivo, as cultivares suscetíveis Rio Grande e Europeel para processamento, tiveram perdas de produtividade de 17,1 e 16,5% respectivamente, com índices de infecção radiculares de 5,0 em ambas as cultivares (Tabela 1). A cultivar Calipso para mesa também suscetível aos nematóides, apresentou-se com índice de infecção radicular pelos nematóides de 4,4, que proporcionou a perda de 14,1% em relação a cultivar Del Rey resistente. Na área de campo transplantada com mudas não inoculadas por nematóides, não se observou perda (Tabela 1).

Foram obtidas sempre maiores produtividades de cultivares de tomateiro com resistência em parcelas transplantadas com mudas inoculadas pela população mista dos nematóides, não se observando infecção radicular nessas cultivares. Porém, as maiores produtividades foram obtidas em cultivares resistentes e suscetíveis de tomateiro, em parcelas transplantadas com mudas não inoculadas (Tabela 1).

Em condições de estufa, as perdas de produção em cultivares suscetíveis de tomateiro para processamento Rio Grande e Europeel foram significativamente maiores que a observada em 'Calipso' para mesa. Porém, em condições de campo, as perdas de produção foram menores em cultivares para processamento, que não diferiram estatisticamente da perda obtida em 'Calipso' para mesa. Não foi detectada a causa de cultivares isogênicas de tomateiro para processamento industrial serem mais sensíveis a infecção por nematóides das galhas em estufa plástica que as cultivares isogênicas de mesa. Outros experimentos serão realizados no futuro, para estudo de fatores que influenciaram na diferenciação genotípica de cultivares de tomateiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARKER, K.R.; SHOEMAKER, P.B.; NELSON, I.A. Relationships of initial population densities of *Meloidogyne incognita* and *M. hapla* to yield of tomato. *Journal of Nematology*, v.8, p.232-239, 1976.
- CHARCHAR, J.M. *Meloidogyne* em hortaliças. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE NEMATOLOGIA TROPICAL; CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 19.; ENCONTRO ANUAL DA ORGANIZAÇÃO DOS NEMATOLOGISTAS DA AMÉRICA TROPICAL, 27., 1995, Rio Quente, GO. *Programa e anais...* Rio Quente: SBN/ONTA, 1995. p.149-153.
-

- CHARCHAR, J.M.; ARAÚJO, M.T. Rotação de *Crotalaria spectabilis* com tomate visando controle de *Meloidogyne javanica*. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.10, n.2, p.83-85, 1992.
- CHITWOOD, B.G. Root-Knot nematodes. II - Quantitative relation of the root-knot nematode - *Meloidogyne hapla* Chitwood, 1949 with tomatoes, onions and lima beans. *Plant and soil*, v.3, p.47-50, 1951.
- FERRAZ, L.C.C.B.; CHURATA-MASCA, M.G.C. Comportamento de cultivares de tomateiro (*Lycopersicon esculentum*, Mill) de crescimento determinado em relação ao nematóide *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949. *Científica*, São Paulo, v.11, n.1, p.87-91, 1983.
- FRAZIER, W.A.; DENETT, R.K. Isolation of *Lycopersicon esculentum* type tomato lines essentially homozygous resistant to root-knot. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, v.54, p.225-236, 1949.
- GILBERT, J.C.; McGUIRE, D.C. Root-knot resistance in commercial type tomatoes in Hawaii. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, v.68, p.437-442, 1956.
- LORDELLO, L.G.E. *Nematóides das plantas cultivadas*. São Paulo: Nobel, 1981. 314p.
- McFARLANE, J.S.; HARTZLER, E.; FRAZIER, W.A. Breeding tomatoes for nematode resistance and high vitamin C content in Hawaii. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, v.47, p.262-270, 1946.
- ROBERTS, P.A.; MAY, D. *Meloidogyne incognita* resistance characteristics in tomato genotypes developed for processing. *Journal of Nematology*, v.18, p.352-359, 1986.
- THOMASON, I.S.; SMITH, P.G. Resistance in tomato to *Meloidogyne javanica* and *M. incognita*. *Plant Disease Reporter*, v.41, p.180-181, 1957.
- SAYRE, R.M.; TOYAMA, T.K. The effect of root-knot nematodes on the yield of processing tomatoes. *Canadian Journal of Plant Science*, v.44, p.265-267, 1964.
-

Tabela 1. Perdas de produtividade em cultivares suscetíveis de tomateiro por infecção de população mista de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica* em condições de estufa plástica e campo, Embrapa Hortaliças, Brasília, 1998.

Cultivares	Produção de frutos (t/ha)	Índice de infecção (1 - 5) ¹	Perda de Produção (%)	Produção de frutos (t/ha)	Índice de infecção (1 - 5)	Perda de Produção (%)
	Estufa ²			Campo ³		
Mudas inoculadas						
Nemadoro	25,0	1,0	-	46,2	1,0	-
Rio Grande	18,9	4,6	24,4 b *	38,3	5,0	17,1 a
Itaparica	20,3	1,0	-	51,5	1,0	-
Europeel	11,3	5,0	44,3 a	43,0	5,0	16,5 a
Del Rey	59,0	1,0	-	64,0	1,0	-
Calipso	50,5	4,6	14,4 c	55,0	4,4	14,1 a
Mudas não inoculadas						
Nemadoro	39,2	1,0	-	53,2	1,0	-
Rio Grande	39,5	1,7	-	53,8	1,7	-
Itaparica	21,7	1,0	-	48,5	1,0	-
Europeel	21,5	1,7	-	47,1	1,6	-
Del Rey	58,9	1,0	-	74,0	1,0	-
Calipso	59,7	1,4	-	73,7	1,6	-

* Os valores seguidos pela mesma letra não apresentam diferenças significativas ($P=0,05$) pelo teste de Student-Newman-Keuls (SNK). Os valores são médias de quatro repetições.

¹ (1-5)=Escala de infecção radicular por nematóides: 1-raiz sem galhas; 2-raiz com galhas pequenas (até 10); 3-raiz com galhas pequenas (até 50); 4-raiz com galhas pequenas (mais de 50), e galhas grandes (até 10); e 5-raiz com galhas pequenas (mais de 50), e galhas grandes (mais de 50).

² Experimento de estufa instalado na Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

³ Experimento de campo instalado na EPAMIG, Janaúba, MG.

Tiragem: 70 exemplares

Produção editorial:

ACE - Área de Comunicação Empresarial

Impressão:

SSA - Setor de Serviços Auxiliares