
DANOS CAUSADOS POR *Meloidogyne javânica* (TREUB 1885) Chitwood, 1949 NA CULTURA DO TOMATE DE ÁRVORE, *Cyphomandra betacea* (Canavilles) Sendtner, 1845 (Solanaceae).

SENÔ, Kenji Cláudio Augusto¹
SOBRINHO, Marcílio Lusvarghi²
SILVA, Pollyanna Tavares da³
NEVES, Murilo Coelho Theodoro³

Recebido em: 2009-05-21

Aprovado em: 2009-09-29

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.287

RESUMO: O experimento foi realizado no *Campus* da Faculdade “Dr. Francisco Maeda”, Município de Ituverava, SP. O presente trabalho teve como objetivo avaliar os danos de cinco diferentes densidades populacionais de nematóides do gênero *Meloidogyne javânica* nas plantas de *Cyphomandra betacea*. Os testes foram realizados em vasos onde foram inoculados 0, 10, 100, 1.000, 10.000 e 100.000 ovos por planta. O ensaio foi conduzido no período de 01.05.2003 a 01.11.2003. Durante o ensaio foi medida a altura das plantas, foram coletados peso de matéria fresca da parte aérea, peso de raízes frescas e aplicadas notas de infestação de galhas em raiz. O delineamento experimental utilizado foi o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), com as médias comparadas com o teste de Tukey, a 5,0% de probabilidade. Os resultados demonstraram que no período do ensaio, os nematóides tomaram praticamente todo o sistema radicular da planta, reduzindo a capacidade de crescimento da mesma. A parte aérea praticamente não sofreu diferenças entre os tratamentos e testemunha.

Palavras-chave: *Meloidogyne*. *Cyphomandra betacea*. Tomate de árvore. Tamarillo. Infestação.

DAMAGES CAUSED FOR *Meloidogyne javânica* (TREUB 1885) Chitwood, 1949 ON CULTURE OF TREE TOMATO, *Cyphomandra Betacea* (Canavilles) Sendtner, 1845 (Solanaceae).

SUMMARY: The trial was realized in Dr. Francisco Maeda University area, in the city of Ituverava, state of São Paulo. The objective of this work was to evaluate the damage of five different densities population of the nematode *Meloidogyne javanica* in *Cyphomandra betacea* plants. The tests were realized in pots were inoculated 0, 10, 100, 1.000, 10.000 e 100.000 eggs per plant. The trial was conducted in the period of 01.05.2003 to 01.11.2003. During the test was measuring the height of the plants were collected in fresh matter weight of shoots, fresh weight of roots and applied note of infestation of galls on roots. The experimental delineation used

¹ Professor da Faculdade Dr. Francisco Maeda FE/FAFRAM.

² Eng. Agr. Pesquisador Fersol- Indústria e Comércio S.A.

³ Graduandas em Engenharia Agrônômica. FE/FAFRAM.

was the complete random design (CRD), with the averages compared with Tukey test, at 5% of probability. The results showed that during the test, the nematodes have taken whole the entire root system of the plant, reducing the growth capacity of the same. The shoot has virtually no differences between treatments and control.

Keywords: *Meloidogyne*. *Cyphomandra betacea*. Tree tomato. Tamarillo. Infestation.

INTRODUÇÃO

O tomate de árvore, *Cyphomandra betacea*, (BOHS; OLMSTEAD, 1997; OLMSTEAD e PALMER, 1997), é uma planta subtropical com bom desenvolvimento em temperaturas acima de 10° C, considerada uma árvore pequena, frágil e de raso enraizamento, alcançando de 3,0 a 5,5 m (metros) em sua altura, sendo a planta toda verde com folhas na forma de coração e frutos em formato ovalado. O tamanho do fruto varia em torno de 5,0 a 10,0 cm (centímetros). A cor da pele varia entre roxo, vermelho, alaranjado ou amarelo e a cor da carne pode variar dentro dos cultivares laranja-avermelhado, laranja para amarelo ou creme para amarelo. A planta não suporta solos compactados, com baixo índice de oxigênio e excesso de água, sendo preferidos os solos férteis e claros, com drenagem alta.



Figura 1: Frutos de *C. betacea*

Dentre as maiores possibilidades de doenças que ocorrem em *C. betacea* os nematóides de raízes, gênero *Meloidogyne*, estão colocados como os que causam maiores danos, pois também facilitam e aumentam a incidência de *Gloeosporium* sp., *Xanthomonas* e *Pseudomonas* (LOPEZ *et al.*, 1992). O tomateiro infestado por esta espécie de nematóide apresenta-se com porte reduzido e amarelado e com abundante formação de galhas no sistema radicular (OUTHOF; POTTER, 1997).

Os nematóides parasitos de plantas podem variar de 0,3 a 3,0 mm (milímetros) de tamanho. Tais nematóides são distinguidos dos demais pela presença do estilete, através do qual eles retiram seus alimentos das células das plantas e injetam substâncias deletérias nos tecidos das mesmas. Esses nematóides, em sua maioria, se alimentam de partes subterrâneas das plantas, havendo, contudo, grupos que se alimentam de partes aéreas.

De acordo com o hábito de parasitismo, os fitonematóides do gênero *Meloidogyne javânica* são classificados como ectoparasitos, ou seja, podem ser sedentários ou migradores.

O controle desses nematóides pode ser realizado de forma química, física e cultural e sempre de forma preventiva.

O objetivo do trabalho foi avaliar a influência de diferentes densidades populacionais de *Meloidogyne javânica* sobre o desenvolvimento vegetativo de plantas de *Cyphomandra betacea* em condições controladas.

1 REVISÃO DE LITERATURA

A *Cyphomandra betacea* é citada como uma planta cujos frutos possuem grande potencial de produção de suco fresco. De acordo com Casseres e Lattes (1997), a condição de clima subtropical da região do Aconcágua, no Chile, favorece a produção dessa planta, porém tomando o devido cuidado na proteção contra geadas e no controle de nematóides e fungos, que podem reduzir drasticamente sua produção.

Anti *et al.* (2002), estudou o crescimento da parte aérea e do sistema radicular, bem como a taxa de transpiração, de duas espécies selvagens de plantas do gênero *Licopersicon* (*L. pinelli* e *L. chilense*) consideradas resistentes à seca. Comparando-as com as espécies de tomateiro, observou-se que as espécies selvagens apresentaram uma baixa taxa de transpiração, concluindo-se que as mesmas possuem mecanismos complementares de resistência à seca relacionados com a parte aérea e sistema radicular respectivamente.

A avaliação das reações de 23 genótipos de tomateiro frente a uma população brasileira de *Meloidogyne javânica* em casa de vegetação, tendo sido inoculados 5.000 ovos do nematóide em cada vaso contendo um exemplar de cada genótipo, mostrou que apenas as variedades “Diva”, “Fortaleza”, “Rocio”, “Santiago”, “Simeone”, “Salvador”, “RPT 1570” e “Nemadoro” (referência de resistência) reagiram como resistentes (ROSSI; SCHIAVON, 2002).

A *C. betacea* ainda pode ser utilizada como porta enxerto para outra solanácea como a berinjela com até 98% de sucesso, por se tratar de uma planta rústica e de grande resistência (PORCELLI *et al.*, 1990).

O tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.), da mesma família que o *C. betacea* 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% (FERRAZ; CHURATA-MASCA, 1983).

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local

O ensaio foi conduzido na área experimental da Faculdade de Agronomia Dr. Francisco Maeda, Campus, em Ituverava, SP, instalado em casa de vegetação para condições controladas com menor variação da temperatura adequada com o uso de sombrite 30%.

2.2 Plantio

O plantio foi realizado em meados de maio, onde nesta época se obteve altas temperaturas, diferentes do previsto para tal período do ano, fator esse que acelera o processo de crescimento da massa de ovos em questão.

Foram utilizadas plantas com vinte dias de germinação, cultivadas em solo esterilizado com bromex (brometo de metila), para evitar a infestação com outros nematóides fitoparasitos, e com apenas uma planta por vaso.

As sementes foram colocadas para germinação em bandejas e substrato estéril com 3 dias de secagem, apropriados para o cultivo das mudas.

2.3 Inoculação

O processo de separação da massa de ovos para a inoculação foi feito a partir da metodologia proposta por Hussey; Barker (1973), modificada por Bonetti; Ferraz (1981), as raízes foram retiradas de mudas de tomate “Santa Cruz” com aproximadamente 60 dias de inoculação da população monoespecífica desejada. Depois foram lavadas cuidadosamente para retirar o solo aderido. Posteriormente, as raízes foram picadas em pedaços de aproximadamente 2,0 cm de comprimento e trituradas, na rotação máxima, em liquidificador contendo solução de NaOCl (Hipoclorito de sódio ou água sanitária comum com aproximadamente 4,0 a 5,0% de NaCl) a 0,5%, durante 15 segundos. A suspensão obtida foi imediatamente passada em peneira de 20 mesh, sendo recolhido os ovos em peneira de 500 mesh, e com o auxílio de uma piceta com água foi removido o excesso de hipoclorito e recolheu-se o material para um Becker. A suspensão foi colocada em laminas onde foram feitas três contagens para se obter as médias de ovos. Foram preparadas as suspensões para serem inoculadas com um total de 10, 100, 1.000, 10.000 e 100.000 ovos por suspensão, ao qual foram inoculadas nos vasos.

2.4 Delineamento estatístico

O Delineamento utilizado foi o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), com médias comparadas com o teste de Tukey a 5,0% de probabilidade.

Foram utilizados seis tratamentos, variando de população zero de ovos por planta a cem mil ovos por planta, da seguinte forma:

Trat. 1 população zero ovo/planta (Testemunha); **Trat. 2** população dez ovos/planta; **Trat. 3** população cem ovos/planta; **Trat. 4** população mil ovos/planta; **Trat. 5** população dez mil ovos/planta; **Trat. 6** população cem mil ovos/planta.

Cada tratamento foi composto de cinco repetições, tendo um total de trinta vasos, incluindo a testemunha.

2.5 Avaliações

Foram realizadas três avaliações de altura de planta. A primeira no dia da inoculação, a segunda aos 60 dias e a terceira aos 180 dias. Na avaliação de altura de plantas, foi considerada a medida entre o colo da planta e a mais alta gema de crescimento vegetativo, pois esta espécie possui crescimento apical sem ramificações laterais, até os primeiros 180 dias.

Ao final de 180 dias após a inoculação, foram realizadas as avaliações dos danos ocorridos diretamente ao sistema radicular, número de galhas infestadas nas raízes, altura de planta, peso das raízes frescas e peso da parte aérea fresca.

O processo utilizado para as notas dadas às raízes foi o método proposto por Taylor; Sasser (1978), onde foram dadas notas às raízes quanto ao número de galhas infestadas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Altura de plantas

As avaliações de altura de plantas foram efetuadas nas datas de 01/05/2003, 29/07/2003 e 01/11/2003. (Tabela 1). **Tabela 1:** Altura média de plantas de *Cyphomandra betacea*, em três datas de avaliação, durante o ensaio, Ituverava, SP, 2003.

Tratamentos	Altura média de plantas (cm)		
	Datas de avaliações		
	01/05/2003	29/07/2003	01/11/2003
Testemunha	2,14 a	5,74 a	10,24 a
10	2,24 a	5,86 a	09,06 ab
100	2,14 a	5,81 a	09,75 ab
1.000	1,97 a	6,05 a	10,14 a
10.000	2,04 a	5,32 a	08,45 ab
100.000	2,06 a	2,87 b	06,76 b
DMS	0,3239	01,44	03,21
F. tratamentos	1,66 NS	13,25 **	03,31 *
C.V. (%)	7,88	14,00	17,94

Os dados foram transformados em SQR ($x + 0,5$)

Valores seguidos de mesma letra não diferem entre si

* Significativo a 5% de probabilidade

** Significativo a 1% de probabilidade

NS = Não significativo

No período inicial do desenvolvimento das plantas em 01/05/2003, não se observaram diferenças estatísticas, devido à baixa infestação no sistema radicular atribuída à demora para ocorrer a eclosão dos ovos depositados nos vasos, cerca de 30 dias, em função das características de umidade e temperatura do local (TIHOHOD *et al.*, 2000).

Na avaliação de 29/07/2003, a maior infestação do *M. javânica* foi comprovada e influenciou negativamente na altura de plantas do tratamento com 100.000 ovos inoculados, reduzindo drasticamente a altura das plantas e conseqüentemente seu desenvolvimento, confirmando os resultados obtidos por Tihohod *et al.* (2000).

Na avaliação de 01/11/2003, as plantas do tomateiro, apresentaram uma altura mais uniforme, indicando, na fase de desenvolvimento entre 60 a 180 dias, uma maior tolerância aos nematóides. A planta demonstrou ao longo de seu ciclo uma completa tolerância ao ataque de pragas e doenças.



Figura 2: Testemunha, 10 ovos/planta, 100 ovos/planta, 29.07.2003 aos 90 DAI. Ituverava, SP, 2003.



Figura 3: 1.000 ovos/planta, 10.000 ovos/planta, 100.000 ovos/planta, 29/07/2003 aos 90 dias após a inoculação (DAÍ).

3.2 Peso de matéria fresca por planta

Ao final do experimento, quando foi possível a retirada das plantas para a pesagem, foi observado que o peso de matéria fresca não apresentou diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos e a testemunha (tabela 2). As plantas que foram infestadas com 100.000 ovos apresentaram em seu início de desenvolvimento (até 60 dias), uma grande redução no seu tamanho, inclusive, levando à morte uma das plantas; porém, passado esse período, foi observado um bom desenvolvimento das mesmas, chegando muito próximo dos demais tratamentos ao final do ensaio aos 180 dias.

Os melhores resultados, porém, ocorreram na testemunha, 10, 100 e 1.000 ovos por planta.

Tabela 2: Peso de matéria fresca por planta de *Cyphomandra betacea*, na data de 01/11/2003, aos 180 DAT. Ituverava, SP, 2003.

Tratamentos	Peso de matéria fresca por planta (g)
	Data: 01/11/2003
Testemunha	24,07 a
10	21,20 a
100	21,72 a
1.000	24,61 a
10.000	16,86 a
100.000	14,51 a
DMS	10,42
F. tratamentos	2,84 *
C.V. (%)	26,01

Os dados foram transformados em SQR ($x + 0,5$)

Valores seguidos de mesma letra não diferem entre si

* Significativo a 5% de probabilidade

** Significativo a 1% de probabilidade

NS = Não significativo

3.3 Peso de matéria fresca de raízes

Nas avaliações de peso em gramas de raízes por planta, não foram observadas diferenças estatísticas entre os tratamentos (Tabela 3).

De acordo com Tihohod *et al.* (2000) a planta em fase de início ou durante o crescimento de ataque de nematóides, emite uma grande quantidade de raízes novas, em busca de substituição às já danificadas pelo ataque, assim, poderiam resistir mesmo em situações de bloqueio mais severo das funções do sistema radicular.

Tabela 3: Peso de matéria fresca de raízes por planta de *Cyphomandra betacea* na data de 03/11/2003, aos 180 DAT. Ituverava, SP, 2003.

Tratamentos	Peso de matéria fresca de raízes por planta (g)
	Data: 03/11/2003
Testemunha	13,76 a
10	12,24 a
100	12,44 a
1.000	14,43 a
10.000	10,80 a
100.000	10,10 a
DMS	5,40
F. tratamentos	1,80 NS
C.V. (%)	22,48

Os dados foram transformados em SQR ($x + 0,5$)
 Valores seguidos de mesma letra não diferem entre si
 NS = Não significativo

3.4 Grau de infestação de galhas nas raízes

Tabela 4: Infestação em números de galhas presentes nas raízes de *Cyphomandra betacea*, estabelecida por Taylor; Sasser (1978), na data de 03/11/2003 aos 180 DAT. Ituverava, SP, 2003.

Infestação em números de galhas presentes nas raízes.					
Tratamentos	Repetições				
	P1	P2	P3	P4	P5
Testemunha	0	0	0	0	0
10	5	5	5	5	5
100	5	5	5	5	5
1.000	5	5	5	5	5
10.000	5	5	5	5	5
100.000	5	5	5	5	5

Ao final do ensaio, na data de 03/11/2003, foi observado que todas as plantas inoculadas, exceto as da testemunha, receberam como nota o grau 5, ou seja, estas atingiram o grau máximo na escala de notas proposta por Taylor ; Sasser (1978).(Tabela 4).



Figura 4: Testemunha, 10 ovos/planta, 100 ovos por planta, 03/11/2003, 180 DAI. Ituverava, SP, 2003.



Figura 5: 1.000 ovos/planta, 10.000 ovos/planta, 100.000 ovos/planta, 03/11/2003, 180 DAI Ituverava, SP, 2003.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos no final do experimento conclui-se que a grande população de *M. javânica* reduziu a capacidade de crescimento de *C. betacea*, consequência da grande infestação do nematóide no sistema radicular da mesma, culminando na formação excessiva de galhas. Porém, a planta apresentou grande resistência quando sobrevivente após o período de 60 dias após a inoculação, apresentando desenvolvimento vegetativo próximo à testemunha.

É importante observar a utilização de *C. betacea* como porta enxerto para outra solanácea.

REFERÊNCIAS

CASSERES, E.; LATTES, V. Adaptaion del tamarillo (*Cyphomandra betacea*) al Valle del Aconcagua en Chile, su utilizacion en fresco y en processado. In: ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURRE, 43 **Proceedings...** 1997. n.41, p.246-247, 1998.

LOPEZ, H.T.; FISCHER, G. Analisis del estado actual de enfermedades en el cultivo del tomate de arbore (*Cyphomandra betaceae* (cav.) sendt) en colombia. In: International symposium on fruit growing in tropical highlands, Tunja, Colombia, 26-29 Sep. 1990. **Acta-Horticulturae**. 1992, n 310, p 207-214.

ARANZAZU, H. F.; OSPINA, H.E.A. determinacion de la existencia de infecciones quiescentes causadas por *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. Sacc.en frutos de tomate de arbol (*Solanum betacea*). **ASCOLFI-Infoma**. v.26 n.4, p.30-31, 2000.

PORCELLI, S.*et al.* Osservazioni sull'affinita ed comportamento vegeto-produttivo di innesti tra melanzana ed altre Solanaceae. **Culture Protette**. v.19, n.11, p.75-80, 1990.

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. **Cientifica**, São Paulo, v.11, n.1, p.87-91, 1983.

CHARCHAR, J.M.*et al.* Perda de produtividade de tomateiro por infecção de população mista de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.23, p.303, 1998. Suplemento. Resumo.

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.

HUSSEY, R.S.; BARKER, K.R. A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp. Including a new technique. **Plant Disease Reporter**, v. 57, p.1025-1028, 1973.

ANTI, G. R.; PERES, L. E. P.; OLIVEIRA de, R.F.. Estudo dos mecanismos fisiológicos associados à resistência ao déficit hídrico em duas espécies selvagens de *Lycopersicon*. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n.2, p.382, 2002.

ROSSI, C.E.; SCHIAVON, A.A.. Reações de genótipos de tomateiro a *Meloidogyne javânica*. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.2, p.383, 2002.

SAMPAIO JUNIOR, J. D. *et al.* Efeito da enxertia na qualidade de frutos de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v.20,n.2, p.386, 2002.

DALPIAN, T.; MARGARIDO, L. A. C.; BRAZ, L. T.. Competição de cultivares de tomate de crescimento indeterminado em cultivos agroecológicos. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.2, p. 390, 2002.

OUTHOF, T. H. A.; POTTER, J. W. Effects of population densities of *Meloidogyne hapla* on growth and yield of tomato. **Journal of Nematology**, v.9, n.4, p. 296-300, 1997.

STEPHAN, Z.A.; RUMAN, O.K.;AL, OBAEIDY, J.F.W.; TAWFEEK, K.H. Nematicidal activity in some plant extracts against root-knot nematode *Meloidogyne javanica* on eggplant. **Pakistan Journal of Nematology**. v.19, n.1-2, p.81-86, 2001.

TIHOHOD, D. **Nematologia agrícola aplicada**. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000.

SASSER, J.N.; FRECKMAN, D.W. a word perspective on nematology: the role of the society. In: VEECH, J.A.; DICKSON, D.W. **Vistas on nematology**. Deleon Springs: Society of Nematologists, p. 7-14, 1987.

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

VOUYOUCALOU, E. Use of green leaves from olive trees as soil amendment for the control of *Meloidogyne*. **Bulletin, OEPP**, v.24, n.2, p.485-488, 1994.

