

## Macronutrientes em pepino enxertado em áreas com nematoides de galhas

Ariane da Cunha Salata  
Erick Vinicius Bertolini  
Felipe Oliveira Magro  
Antonio Ismael Inácio Cardoso \*  
Silvia Renata S. Wilcken

UNESP – FCA, Departamento de Produção Vegetal, Setor Horticultura  
Caixa Postal 237, CEP 18610-307, Botucatu – SP, Brasil

\*Autor para correspondência  
ismaeldh@fca.unesp.br

Submetido em 26/09/2012  
Aceito para publicação em 07/02/2013

### Resumo

A enxertia é uma técnica frequentemente recomendada para a cultura do pepino em áreas infestadas com nematoides de galhas. Este trabalho teve como objetivo avaliar o teor de macronutrientes de pepino enxertado em dois porta-enxertos em solo infestado com *Meloidogyne incognita* raça 2 ou *Meloidogyne javanica*, pois estes podem reduzir a eficiência na absorção de água e nutrientes. Foram avaliados 9 tratamentos (fatorial 3x3: pepino híbrido Tsuyataro pé-franco, enxertado na abóbora híbrida Shelper ou enxertado em abóbora híbrida Excitte Ikki x sem inoculação, inoculação com *M. incognita* ou *M. javanica*), em delineamento com blocos ao acaso, com 4 repetições e 6 plantas por parcela. As características avaliadas foram: teor de macronutrientes aos 72 dias após o transplante e teor de macronutrientes no final do ciclo (99 dias após o transplante). Os teores de nutrientes avaliados não diferem em função das espécies de nematoides (com ou sem inoculação), porém, existem diferenças em relação aos porta-enxertos, com maiores valores de fósforo e potássio nas plantas enxertadas e de magnésio, cálcio e enxofre no pé-franco ao final do ciclo.

**Palavras-chave:** *Cucumis sativus*; *Cucurbita* spp.; Enxertia; Macronutrientes; *Meloidogyne*

### Abstract

**Macronutrients in grafted cucumber in areas with gall nematodes.** Grafting is an often recommended technique for cucumber culture in areas infested with gall nematodes. This study aimed to evaluate the content of macronutrients in grafted cucumber in two rootstocks on soil infested with *Meloidogyne incognita* race 2 or *Meloidogyne javanica*, since they may decrease the effectiveness of water and nutrient absorption. One evaluated 9 treatments (factorial 3x3: nongrafted hybrid cucumber Tsuyataro, grafted on squash hybrid Shelper or grafted on squash hybrid Excitte Ikki x without inoculation, inoculation with *M. incognita* or *M. javanica*), in a randomized blocks design, with 4 replicates and 6 plants per plot. The characteristics evaluated were: macronutrient content at 72 days after transplantation and macronutrient content at the end of the cycle (99 days after transplantation). The nutrient contents evaluated didn't differ according to the nematode species (with or without inoculation),

however, there're differences with regard to the rootstocks, with higher values of phosphorus and potassium in grafted plants and higher values of magnesium, calcium, and sulfur in nongrafted plants at the end of cycle.

**Key words:** *Cucumis sativus*; *Cucurbita* spp.; Grafting; *Meloidogyne*; Macronutrients

## Introdução

A cultura do pepino (*Cucumis sativus* L.), espécie pertencente à família Cucurbitaceae, é uma hortaliça conhecida em todo mundo. Seu cultivo é encontrado nos mais diversos estados brasileiros, sendo os principais São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Bahia. A produção de pepino no Estado de São Paulo foi estimada em torno de 45.000t em 2008 (AGRIANUAL, 2010).

Tem sido relatado no Brasil o aumento de produtividade no sistema de cultivo protegido em relação ao cultivo em campo aberto, devido à maioria dos híbridos de pepino tipo japonês serem partenocárpicos (frutos que se formam sem a fecundação), podendo ser cultivados o ano todo em ambiente protegido (CARDOSO; SILVA, 2003; FILGUEIRA, 2003).

Com uso intensivo do solo na produção de hortaliças em ambiente protegido, trouxe problemas fitossanitários, principalmente patógenos de solo, dentre os quais se destacam os fitonematoides, que infectam as raízes prejudicando a absorção de água e nutrientes.

Em hortaliças, a enxertia é usada como medida preventiva, visando o controle de patógenos do solo. A enxertia é uma técnica de propagação vegetativa que envolve a união de partes de plantas, com regeneração de tecidos, que passam a constituir uma única planta (GOTO et al., 2003).

A enxertia de pepino sobre porta-enxertos selecionados proporciona, além da resistência a doenças, resistência a temperaturas elevadas, umidade, salinidade, excesso de água, também o acréscimo considerável na produção. Alguns porta-enxertos promovem maior qualidade dos frutos pela eliminação da cerosidade característica (GOTO et al., 2003).

Quanto à nutrição de plantas enxertadas, Cañizares (1997) observou que a quantidade de nitrogênio, fósforo e potássio foram superiores nas plantas enxertadas se comparadas com as não enxertadas, enquanto que

magnésio e enxofre apresentaram baixa quantidade em plantas enxertadas e, para o cálcio, não obteve alteração em plantas enxertadas comparadas com as não enxertadas. Também Schonhard (1973) e Masuda e Gomi (1984) relataram efeito da enxertia na absorção de alguns nutrientes. Porém, estes trabalhos foram conduzidos em solo sem nematoide. Os nematoides das galhas podem reduzir a eficiência na absorção de água e nutrientes, segundo Lordello (1992).

No entanto, Wilcken et al. (2010) observaram que as abóboras mais utilizadas como porta-enxertos para a cultura do pepino no Brasil apresentaram fatores de reprodução (população final do nematoide dividido pela população inicial (número de ovos utilizados na inoculação)) superiores a um, proporcionando a multiplicação dos nematoides *Meloidogyne javanica* e *M. incognita*. Portanto, estes porta-enxertos não podem ser considerados como resistentes, segundo os critérios de Canto Sáenz (1985).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o teor de macronutrientes do pepino enxertado em dois porta-enxertos em solo infestado com *M. incognita* ou *M. javanica*, pois estes podem reduzir a eficiência na absorção de água e nutrientes.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental São Manuel, pertencente à Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Botucatu, localizada no município de São Manuel/SP. A localização geográfica está definida pelas coordenadas 22°44' de latitude sul, 48°34' de longitude oeste de Greenwich e altitude média de 750 m.

As plantas foram conduzidas em estruturas de cultivo protegido não climatizadas, tipo arco, com pé direito aproximado de 3 m, largura de 7 m, comprimento

de 20 m e cobertura de polietileno transparente de 150  $\mu\text{m}$  de espessura.

O clima predominante no município, segundo a classificação de Köppen, é tipo Cfa, temperado quente (mesotérmico) úmido e a temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C (CUNHA; MARTINS, 2009) e precipitação média anual de 1.377 mm.

Os dados de temperatura foram coletados diariamente durante o período de realização do experimento e obtidos por meio de termômetro de máxima e mínima temperatura do ar, situados dentro das estufas a 1,5 m acima do nível do solo, apresentando temperatura de 30 a 10°C respectivamente.

O solo utilizado no experimento foi classificado por Espíndola et al. (1974) como Latossolo vermelho escuro fase arenosa, denominado pela nomenclatura do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999) como Latossolo vermelho distrófico típico, apresentando as seguintes características químicas: pH (CaCl<sub>2</sub>) = 4,4; matéria orgânica = 2 g.dm<sup>-3</sup>; P<sub>resina</sub> = 5 mg.dm<sup>-3</sup>; H+Al = 20 mmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; K = 0,6 mmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Ca = 7 mmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Mg = 2 mmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; SB = 10 mmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; CTC = 29 mmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup> e V % = 33.

Esse solo foi previamente autoclavado a 110°C por 2 horas. A fertilidade do solo foi corrigida de acordo com o recomendado por Raij et al. (1996), elevando a saturação de bases para 80%, e posteriormente foi realizada a adubação de plantio correspondente ao fornecimento de 0,26 g.planta<sup>-1</sup> de N na forma de sulfato de amônio, 1,6 g.planta<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O na forma de cloreto de potássio, 2,6 g.planta<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na forma de super fosfato triplo e 130 g.planta<sup>-1</sup> de Biomix<sup>®</sup>, como fonte de matéria orgânica. O solo foi colocado em vasos de 15 L, locais onde foram transplantadas as mudas (13-08-2009) e realizada a inoculação (18-08-2009) com nematoides.

O experimento foi montado no delineamento em blocos ao acaso, em esquema fatorial 3x3: pepino híbrido Tsuyataro pé-franco, enxertado na abóbora (*Cucurbita moschata*) híbrida Shelper ou enxertado em abóbora (*C. moschata*) híbrida Excitte Ikki x sem inoculação, inoculação com *M. incognita* ou *M. javanica*, com quatro repetições. Cada parcela foi constituída por seis vasos, cada um com uma planta, espaçados em 0,5m entre

plantas (de cada vaso) e 1,0 m entre linhas. A técnica de enxertia utilizada foi por encostia.

As populações de *Meloidogyne incognita* raça 2 e *M. javanica* foram retiradas de plantas de tomate 'Rutgers', onde as populações de nematoides estavam isoladas e multiplicadas. O preparo do inóculo seguiu o protocolo proposto por Hussey e Barker (1973), modificado por Boneti e Ferraz (1981), que consiste em lavar e cortar as raízes infectadas em pedaços e submetê-las à trituração em liquidificador, contendo 250 mL de água, por um minuto. A suspensão obtida foi passada em peneira de 20 'mesh' (abertura de malha de 0,84 mm) acoplada sobre outra peneira de 500 'mesh' (abertura de malha de 0,025 mm).

Os ovos foram recolhidos da peneira de 500 'mesh' para um béquer. A população foi contada em lâmina de Peters sob microscópio óptico e calibrada para a inoculação. O solo foi infestado com 5.000 ovos infectivos por planta (vaso), cinco dias após o transplante. A suspensão de nematoides foi distribuída no interior de dois orifícios abertos no solo ao lado da planta.

Foram avaliados os teores de macronutrientes em dois períodos: aos 72 dias após o transplante, fase essa que coincide com a análise de nematoides e ao final do ciclo da cultura (23-11-2009). No primeiro período, conforme recomendado por Raij et al. (1996) para diagnose foliar, retirou-se a quinta folha a partir do ponteiro, para avaliar o estado nutricional das plantas e no final do ciclo determinou-se os teores de macronutrientes na planta inteira (folhas + caule). As folhas e caules foram lavados com solução de detergente, em seguida, passados em água comum e depois em água deionizada. A seguir, foram colocadas em estufa com circulação forçada de ar, mantida a 65°C, até obtenção de massa constante. Após secas, as amostras foram trituradas em moinho elétrico tipo Willey com peneira de 40 'mesh' e encaminhadas para o laboratório de análise de plantas, onde foram determinados os teores de macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S), segundo metodologia descrita por Malavolta et al. (1997).

Foi realizada análise de variância pelo teste F (5% de probabilidade) e as médias, quando significativas, foram comparadas pelo teste de Duncan (5% de

probabilidade).

## Resultados e Discussão

Para as características avaliadas, a interação entre os fatores nematoides e porta-enxertos não foi significativa, possibilitando a discussão independente para cada fator.

Os valores observados nos teores de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S) na folha de pepino, retirada no primeiro estágio para análise foliar, não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos sem inoculação e os inoculados com quaisquer das espécies de nematoide, apresentando teor médio ( $\text{g.kg}^{-1}$  de matéria seca) de 25,14; 5,39; 12,11; 26,05; 3,20 e 1,88, respectivamente. Estes resultados discordam do relato de Lordello (1992), de que estes nematoides podem afetar a absorção de nutrientes e também de Cofcewicz et al. (2004) que observaram que estas espécies de nematoides afetaram o crescimento das plantas e a concentração de N, P, K, Ca, Mg, S, B e Cu nas folhas de bananeira inoculadas com 6000 ovos/planta. Em soja inoculada com 3000, 9000 ou 27000 ovos/planta dez dias após a semeadura estes nematoides afetaram a absorção e translocação de nutrientes segundo Carneiro et al. (2002).

Em relação aos porta-enxertos (Tabela 1), houve apenas diferença significativa para os teores de fósforo e magnésio. As plantas enxertadas apresentaram maior valor de fósforo, e menor valor de magnésio, quando comparadas com o pé-franco, concordando com os

resultados encontrados por Cañizares (1997) e Cañizares et al. (2005).

Segundo Goto et al. (2003), apesar de várias pesquisas mostrarem diferença na absorção de macronutrientes em plantas enxertadas, não se conhece explicação fisiológica para tal fato. Na tentativa de explicar a redução na absorção de alguns nutrientes, levanta-se a hipótese de que esses nutrientes possam ficar restritos na região da enxertia durante a cicatrização e conexão vascular, interferindo na translocação das raízes para a parte aérea da planta. Porém, esta teoria explica apenas o menor teor para o magnésio. Quanto ao potássio, provavelmente as raízes das abóboras utilizadas como porta-enxertos devem ser mais eficientes na absorção deste nutriente (CAÑIZARES, 1997; CAÑIZARES et al., 2005).

No final do ciclo da cultura, foi avaliada a planta inteira e, nessa etapa de avaliação, as plantas que foram inoculadas com as duas espécies de nematoide e as sem inoculação mantiveram o mesmo comportamento, não diferindo significativamente entre si, com médias de 19,83; 5,29; 12,08; 52,75; 5,71 e 1,85  $\text{g.kg}^{-1}$  de matéria seca para N, P, K, Ca, Mg e S, respectivamente. Porém, verifica-se que os teores de Ca e Mg nessa fase aumentaram em relação à primeira avaliação, provavelmente pela baixa mobilidade do Ca, concentrando-se nas folhas por não ser translocado para os frutos. Na primeira avaliação, foi coletada a 5ª folha a partir do ápice, ou seja, uma folha em plena atividade que ainda não tinha entrado em senescência enquanto na segunda avaliação foi a planta inteira, com folhas novas e velhas após o final do

TABELA 1: Teor ( $\text{g.kg}^{-1}$  de matéria seca) de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S) na parte aérea da planta de pepino (*Cucumis sativus*) em função do porta-enxerto na avaliação realizada aos 72 dias após o transplante em solo infestado ou não com nematoide das galhas (*Meloidogyne incognita* ou *M. javanica*). UNESP/FCA, São Manuel – SP, 2009.

Porta-enxerto	Teor ( $\text{g.kg}^{-1}$ teor de matéria seca)					
	N	P	K	Ca	Mg	S
Pé-franco	23,42 a*	4,14 b	10,75 a	27,33 a	3,70 a	2,00 a
'Shelper'	26,33 a	5,52 a	12,58 a	26,08 a	2,96 b	1,87 a
'Excitte Ikki'	25,67 a	6,52 a	13,00 a	24,75 a	2,93 b	1,79 a
C.V. (%)	16,3	24,8	18,3	24,7	22,1	16,7

\*Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Duncan (5%).

período de produção de frutos. Macedo Junior (1998) também verificou aumento da concentração de Ca e Mg ao longo do ciclo da cultura. Já os teores de N foram pouco inferiores na segunda avaliação, provavelmente pela translocação para os frutos.

Os teores de P e K foram maiores no porta-enxerto ‘Excitte Ikki’, diferindo estatisticamente dos outros tratamentos (Tabela 2), tendo o pé-franco menor teor de fósforo também em relação ao porta-enxerto ‘Shelper’. O cálcio, magnésio e enxofre também apresentaram diferenças estatísticas, observando-se maiores valores desses nutrientes na planta não enxertada, concordando com o encontrado por Cañizares et al. (2005) e Macedo Junior (1998), que também verificaram maior concentração de K em plantas de pepino enxertado, enquanto que as médias de Ca, Mg e S foram superiores em plantas de pepino não enxertado.

Já Masuda e Gomi (1984) notaram maior quantidade de nitrogênio e fósforo nas plantas enxertadas quando comparadas com as plantas não enxertadas, sendo a quantidade de potássio menor nas plantas enxertadas. Entretanto, Schonhard (1973) encontrou maiores teores de potássio em plantas de pepino enxertadas sobre abóbora, mostrando que o estado nutricional da planta depende do porta-enxerto utilizado.

O que pode ser observado nesta etapa em comparação com a primeira avaliação é que houve diferença estatística nos teores de K, Ca e S, além do P e Mg já observados na primeira avaliação em função dos porta-enxertos. Essa diferença de comportamento dos nutrientes na parte aérea da planta que foi observada entre os períodos avaliados ocorre porque no primeiro

momento, a planta absorve mais para o desenvolvimento da parte vegetativa até o estágio de maior frutificação. A partir desse período pode ocorrer redução nos teores de N, P, K devido à forte translocação desses nutrientes das folhas para os frutos, favorecendo a manifestação da diferença entre plantas enxertadas e não enxertadas.

Os valores observados de N, K e S, em todos os tratamentos avaliados, tanto na fase em que se retirou uma folha para análise de nutrientes quanto no final do ciclo, onde se avaliou a planta inteira, foram inferiores aos relatados por Raij et al. (1996). Provavelmente, isso é devido ao período de amostragem ter sido tardio em relação ao indicado por estes autores, e dessa forma já ter ocorrido translocação destes nutrientes para os frutos. Já o Ca e Mg permaneceram dentro da faixa recomendada por estes autores na primeira avaliação, porém apresentando um valor bem superior de Ca na segunda avaliação.

Resultados semelhantes foram relatados por Del Rio et al. (1994), em diversas cultivares de melancia, quando observaram redução dos teores de N, P e K nas folhas com o desenvolvimento dos frutos e por Granjeiro e Cecílio Filho (2004), também em melancia, que verificaram redução nos teores de N, P e K e uma estabilização nos teores de Ca, Mg e S na parte vegetativa. Araújo et al. (2001) relataram redução nos teores de P, K, Ca e Mg na parte vegetativa de abobrinha durante a frutificação. Sendo assim, evidencia-se a necessidade de se continuar realizando adubação de cobertura com N e K ao longo do ciclo da cultura para suprir esta maior demanda pelos frutos.

TABELA 2: Teor ( $\text{g.kg}^{-1}$  de matéria seca) de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S) na parte aérea da planta de pepino (*Cucumis sativus*) em função do porta-enxerto na avaliação realizada aos 99 dias após o transplante em solo infestado ou não com nematoide das galhas (*Meloidogyne incognita* ou *M. javanica*).. UNESP/ FCA, São Manuel – SP, 2009.

Porta-enxerto	Teor ( $\text{g.kg}^{-1}$ )					
	N	P	K	Ca	Mg	S
Pé-franco	19,67 a*	3,68 c	10,42 b	58,92 a	7,60 a	2,83 a
‘Shelper’	19,33 a	5,17 b	11,33 b	52,00 ab	4,92 b	1,60 b
‘Excitte Ikki’	20,50 a	7,03 a	14,50 a	47,33 b	4,60 b	1,56 b
C.V. (%)	11,4	22,2	20,8	14,0	16,4	30,0

\*Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Duncan (5%).

A partir dos resultados, foi possível concluir que:

- Nas populações inoculadas, *M. incognita* ou *M. javanica* não afetam a absorção de macronutrientes em plantas de pepino (pé-franco e enxertadas).
- O uso de abóbora como porta-enxerto de pepino proporciona maiores teores foliares de fósforo e potássio, mas menores de magnésio, cálcio e enxofre.

## Agradecimentos

À FAPESP, pelo auxílio financeiro à pesquisa, e à CAPES, pela concessão de bolsas de doutorado.

## Referências

- AGRIANUAL. **Anuário estatístico da agricultura brasileira**. São Paulo: Argos Comunicação, 2010. 520 p.
- ARAÚJO, W. F.; BOTREL T. A.; CARMELLO Q. A. C.; SAMPAIO R. A.; VASCONCELOS, M. R. B. Marcha de absorção de nutrientes pela cultura da abobrinha conduzida sob fertirrigação. In: FOLEGATTI, M. V.; CASARINI, E.; BLANCO, F. F.; CAMPONEZ DO BRASIL, R. P.; RESENDE, R. S. (Coord.). **Fertirrigação: flores, frutas e hortaliças**. Vol. 1. Guaíba: Agropecuária, 2001. p. 67-77.
- BONETI, J. I. S.; FERRAZ, S. Modificações do método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* em raízes de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 6, p. 553, 1981.
- CAÑIZARES, K. A. L. **Efeito da enxertia de híbridos de pepino (*Cucumis sativus* L.) em dois híbridos de abóbora (*Cucurbita* sp.) sob ambiente protegido**. 1997. 80 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Horticultura) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu. 1997.
- CAÑIZARES, K. A. L.; RODRIGUES, J. D.; GOTO, R.; VILAS BOAS, R. L. Influência da irrigação com água enriquecida com dióxido de carbono e da enxertia sobre o estado nutricional de plantas de pepino. **Horticultura Brasileira**, Campinas, v. 23, n. 1, p. 9-14, 2005.
- CANTO SÁENZ, M. The nature of resistance to *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949. In: SASSER, J. N.; CARTER, C. C. (Ed.). **An advance treatise on Meloidogyne: biology and control**. Raleigh: North Caroline State University, 1985. p. 225-232.
- CARDOSO, A. I. I.; SILVA, N. Avaliação de híbridos de pepino do tipo japonês sob ambiente protegido em duas épocas de cultivo. **Horticultura Brasileira**, Campinas, v. 21, n. 2, p. 170-175, 2003.
- CARNEIRO, R. G.; MAZZAFERA, P.; FERRAZ, L. C. B.; MURAOKA, T.; TRIVELIN, P. C. O. Uptake and translocation of nitrogen, phosphorus and calcium in soybean infected with *Meloidogyne incognita* and *M. javanica*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 141-150, 2002.
- COFCEWICZ, E. T.; CARNEIRO, R. M. D. G.; TORRES CORDEIRO, C. M.; QUENEHEVE, P.; FARIA, J. L. C. Reação de cultivares de bananeira (*Musa* spp.) a diferentes espécies de nematóides de galhas. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 28, n. 1, p. 11-22, 2004.
- CUNHA, A. R.; MARTINS, D. Classificação climática para os municípios de Botucatu e São Manuel, SP. **Irriga**, Botucatu, v. 14, n. 1, p. 1-11, 2009.
- DEL RIO, A.; LOPES CANTARERO, I.; ROMERO, L.; SANCHEZ, A.; LORENTE, F. A.; VALENZUELA, J. L. Foliar diagnosis: vegetative index for several cultivars of watermelon. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, Athens, v. 25, n. 9-10, p.1629-1640, 1994.
- EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos, 1999. 412 p.
- ESPINDOLA, C. R.; TOSIN, W. A. C.; PACCOLA, A. A. Levantamento pedológico da Fazenda Experimental São Manuel. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 14, 1974, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBCS, 1974. p. 650-654.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: Editora Universidade Federal de Viçosa, 2003. 412 p.
- GOTO, R.; SANTOS, H. S.; CAÑIZARES, K. A. L. **Enxertia em hortaliças**. São Paulo: Editora UNESP, 2003. 85 p.
- GRANJEIRO, L. C.; CECÍLIO FILHO, A. B. Acúmulo e exportação de macronutrientes pelo híbrido de melancia Tide. **Horticultura Brasileira**, Campinas, v. 22, n. 1, p. 93-97, 2004.
- HUSSEY, R. S.; BARKER, K. R. A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp., including a new technique. **Plant Disease Reporter**, Saint Paul, v. 57, p. 1025-1028, 1973.
- LORDELLO, L. G. E. **Nematóides das plantas cultivadas**. 8 ed. São Paulo: Nobel, 1992. 314 p.
- MACEDO JUNIOR, E. K. **Crescimento e produtividade de pepino (*Cucumis sativus* L.) enxertado e não enxertado, submetido à adubação convencional em cobertura e fertirrigação, em cultivo protegido**. 1998. 129 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Irrigação e drenagem) – Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu. 1998.
- ALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2 ed. Piracicaba: Potafós, 1997. 319 p.
- MASUDA, M.; GOMI, K. Mineral absorption and oxygen consumption in grafted and non-grafted cucumbers. **Journal of the Japanese Society for Horticultural Science**, Kyoto, v. 52, n. 4, p. 414-410, 1984.
- RAIJ, B. van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2 ed. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1996. 285 p. (Boletim Técnico)
- SCHONHARD, G. Nutrient uptake by grafted cucumbers as affecting the occurrence of graft chloroses. **Phytopathologische Zeitschrift**, Göttingen, v. 78, n. 2, p. 152-159, 1973.
- WILCKEN, S. R. S.; ROSA, J. M. O.; HIGUTI, A. R. O.; GARCIA, M. J. M.; CARDOSO, A. I. I. Reprodução de *Meloidogyne* spp. em porta-enxertos e híbridos de pepino. **Horticultura Brasileira**, Campinas, v. 28, n. 1, p. 100-103, 2010.