



INTERVALOS DE APLICAÇÃO DE ABAMECTINA NA SUPRESSÃO DE *Meloidogyne enterolobii* EM TOMATEIRO

M. J. Romano, E. C. S. S. Correia, R. N. F. Monteiro*, L. F. Fontana, D. P. Silva

Faculdade de Tecnologia Paulista, Lupércio, São Paulo, Brasil

Article history: Received 10 October 2016; Received in revised form 09 December 2016; Accepted 13 December 2016; Available online 27 December 2016.

RESUMO

O tomateiro está entre as principais olerícolas cultivadas no Brasil. Nas últimas décadas, com o crescimento do cultivo em ambiente protegido intensificaram-se também os problemas fitossanitários, dentre os quais, a infestação de solos por nematoides de diversas espécies. O objetivo deste trabalho foi determinar o efeito de diferentes intervalos de aplicação de abamectina na cultura do tomateiro visando à supressão de *M. enterolobii*. O experimento foi conduzido na casa de vegetação no município de Lupércio/SP. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com oito tratamentos e quatro repetições. As aplicações foram conduzidas conforme a recomendação do fabricante (1 mL do produto comercial/1 L de H₂O), utilizando-se em todos os tratamentos a dosagem padrão de 50 mL da solução. Após 60 dias da inoculação do nematoide, procederam-se às avaliações de altura de plantas, massa fresca da parte aérea e raiz, índice de galhas e de massas de ovos e o fator de reprodução do nematoide. Os resultados obtidos demonstraram que os tratamentos T1, T2 e T3 atuaram de forma preventiva, uma vez que foram aplicados diretamente na bandeja 3 dias antes do transplante, caracterizando os mais eficientes no manejo desta espécie de *Meloidogyne*, com diferença significativa quando comparados com os demais tratamentos.

Palavras-chave: Olerícola, nematoide de galhas, manejo, tratamento químico

ABAMECTIN APPLICATION INTERVALS ON SUPPRESSION *Meloidogyne enterolobii* IN TOMATO

ABSTRACT

Tomato is one of the major vegetable crops grown in Brazil. In recent decades, with the growth of cultivation in a protected environment also intensified phytosanitary problems, among which, infestation by nematodes of various species. The objective of this study was to determine the effect of different abamectin application ranges in tomato crop aimed at suppressing *M. enterolobii*. The experiment was conducted in a greenhouse in the municipality of Lupércio/SP. The experimental design was completely randomized with eight treatments and four replications. Applications were conducted according to the manufacturer's recommendation (1 mL of the commercial product/1L H₂O) using all treatments standard dosage of 50 mL of the solution. After 60 days of inoculation of the nematode, they proceeded to the plant height assessments, fresh weight of shoot and root gall index and egg masses and the nematode reproduction factor. The results showed that the T1, T2 and T3 acted preventively, as were applied directly to the tray three days before the transplant,

* raimundomonteiro@live.com

featuring the most efficient in the management of this species of *Meloidogyne*, with a significant difference when compared with other treatments.

Keywords: Vegetable crop, root-knot nematode, management, chemical treatment.

INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) é uma das olerícolas mais cultivadas no Brasil, com área total de 54.051 ha e produção de 3.472.55 ton, sendo os estados de São Paulo e Goiás os maiores produtores (IBGE, 2016).

A importância sócio-econômica do tomateiro e a necessidade de condições ambientais mais controladas fizeram com que a cultura passasse a ser conduzida em ambiente protegido, possibilitando o cultivo intensivo e o aumento da produção, o que favoreceu o desenvolvimento de diversos problemas fitossanitários, dentre eles, os nematoides fitoparasitas (SIKORA, R.A.; BRIDGE, J. STARR, J, 2005).

Nos solos agrícolas geralmente existe uma comunidade complexa de nematoides, os quais podem se alimentarem de diferentes microrganismos como fungos, bactérias e até mesmo outros nematoides, com grande importância na decomposição e reciclagem de nutrientes. No entanto, há uma parcela substancial de nematoides que se alimentam diretamente das raízes das plantas, dentre os quais se destacam os formadores de galhas, pertencente ao gênero *Meloidogyne*. As espécies deste gênero são consideradas uma das mais danosas em cultivos intensivos de olerícolas, podendo acarretar em perdas totais de produção (PERRY; MOENS, 2006).

Os nematoides das galhas, *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne javanica* e *Meloidogyne arenaria* representam as espécies mais comuns em áreas de cultivo de tomateiro, especialmente em regiões de clima tropical que apresentam solos arenosos com baixo índice de matéria orgânica (PINHEIRO et al., 2014). A espécie *Meloidogyne enterolobii* também vem causando grande

preocupação, devido sua alta agressividade e capacidade em quebrar a resistência de genótipos de tomate e pimentão, portadores do gene *Mi* ou *N*, que conferem resistência às espécies *M. incognita*, *M. javanica* e *M. arenaria* (CARNEIRO et al., 2006; BRITO et al., 2007; CANTU et al., 2009).

Existem vários métodos que podem ser adotados para o manejo de nematoides parasitas de plantas a fim de minimizar os prejuízos e impactos negativos causados às áreas infestadas, dentre eles, pode-se destacar o uso de nematicidas químicos a base de abamectina. Atualmente, são escassos os estudos sobre o efeito de abamectina na supressão populacional de fitonematoides em hortaliças, de modo que as informações disponíveis na literatura são antigas. Em tomateiro, o uso de abamectina promoveu a redução populacional de *M. incognita* (GARABEDIAN; GUNDY, 1982; JANSSON; RABATIN, 1997). Em alho, a desinfecção de bulbos com abamectina contribuiu significativamente para a diminuição das taxas populacionais de *Ditylenchus dipsaci* (ROBERTS; MATTHEWS 1995).

Em grandes culturas, existe um número relativamente maior de estudos sobre o efeito de abamectina no desenvolvimento e reprodução de fitonematoide. Em arroz, a aplicação de abamectina nas doses 60 e 90 mL foram eficientes na redução populacional de *Meloidogyne graminicola* (STEFFEN et al., 2011). Em raízes de algodoeiro, a densidade populacional de *M. incognita* diminuiu significativamente quando as sementes foram submetidas ao tratamento com abamectina (BESSI; SUJIMOTO; INOMOTO, 2010). Na soja, o tratamento de sementes também proporcionou

diminuição no nível populacional de *Pratylenchus brachyurus* e *Heterodera glycines* (BORTOLINI et al., 2013; ALMEIDA; SOUZA; ARAÚJO, 2016).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na casa de vegetação pertencente à Faculdade de Tecnologia Paulista, localizada no município de Lupércio/SP, entre as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 22° 24' 59" Sul; Longitude: 49° 48' 56" Oeste. Altitude: 669 m.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com oito tratamentos e quatro repetições, sendo cada parcela constituída por uma planta. As aplicações de abamectina nas plantas de tomateiro foram conduzidas conforme a recomendação do fabricante (1 mL do produto comercial/1 L de H₂O – 18 g.i.a./L), utilizando-se em todos os tratamentos a dosagem padrão de 50 mL da solução. Os tratamentos consistiram em: T1= 50 mL da solução de abamectina 3 dias antes do transplante; T2= 50 mL da solução de abamectina 3 dias antes do transplante + 2 aplicações a cada 7 dias após o transplante; T3= 50 mL da solução de abamectina 3 dias antes do transplante + 3 aplicações a cada 7 dias após o transplante; T4= 50 mL da solução de

Diante do contexto, o objetivo deste trabalho é determinar o efeito de diferentes intervalos de aplicação de abamectina na cultura do tomateiro visando à supressão de *M. enterolobii*.

abamectina 7 dias após o transplante + 1 aplicação 7 dias após a primeira; T5= 50 mL da solução de abamectina 7 dias após o transplante + 2 aplicações a cada 7 dias após a primeira; T6= 50 mL da solução de abamectina 14 dias após o transplante + 1 aplicação 7 dias após a primeira; T7= 50 mL da solução de abamectina 21 dias após o transplante; T8= testemunha, tomate 'Santa Clara' inoculado e sem aplicação da solução de abamectina.

A semeadura da cultivar de tomate Santa Clara foi realizada em bandeja de isopor contendo substrato comercial Carolina Soil® composto por turfa, cascas de arroz carbonizada e vermiculita. Três dias antes do transplante os tratamentos T1, T2 e T3 foram conduzidos diretamente na bandeja, utilizando-se a dosagem de 50 mL da solução por planta, sendo a aplicação subdividida em duas partes, 25 mL pela manhã e 25 mL à tarde, em razão do pequeno tamanho das células da bandeja, com a finalidade de evitar o desperdício do produto bem como a lavagem excessiva do substrato (Figura 1).



Figura 1. Plântulas de tomateiro submetidas à aplicação de 50 mL da solução de abamectina três dias antes do transplante.

A análise das propriedades químicas do solo indicou os seguintes resultados: pH (CaCl₂), 6,3; M.O., 8 g dm⁻³; H+ Al, 11

mmolc dm⁻³; P (resina), 6 mg dm⁻³; 1,2, 7 e 3 mmolc dm⁻³ de K⁺, Ca²⁺ e Mg²⁺, respectivamente; CTC pH 7,0 de 23 mmolc

dm^{-3} ; e V de 50 %. Com base na análise química, a adubação foi realizada utilizando-se 34 g de um composto Cloreto de potássio – 60% de K_2O (KCl), Superfosfato simples (SS) – 20% de P_2O_5 e Termofosfato.

Aos 25 dias após a semeadura as mudas foram transplantadas para vasos de polietileno com volume de 1.000, contendo

solo esterilizado (120 °C/ 2 h). A infestação do solo foi realizada individualmente com 2 mL da suspensão aquosa contendo 3.000 ovos e eventuais juvenis de segundo estágio (Pi) de *M. enterolobii*, depositados em dois orifícios distantes 1 cm do colo de cada plântula e a 2 cm de profundidade (Figura 2).



Figura 2. Plântulas de tomateiro inoculadas com 3.000 ovos e eventuais juvenis de segundo estágio de *Meloidogyne enterolobii*.

A irrigação foi conduzida manualmente e administrada diariamente, aplicando-se em média 250 ml de água por vaso, sendo este processo bastante cuidadoso visto que, o excesso de água propiciaria a lixiviação dos nematoides, comprometendo assim, a legitimidade dos resultados.

Aos 60 dias da inoculação, foram avaliadas as seguintes variáveis: altura da planta, massa fresca da parte aérea e da raiz, índice de galhas e de massas de ovos e o fator de reprodução do nematoide. A altura das plantas foi determinada com auxílio de uma régua graduada em cm, medindo-se a distância entre a superfície do solo e a parte mais alta da planta. A massa fresca da parte aérea e da raiz foi determinada pela pesagem da parte aérea e da raiz em balança analítica com precisão de 0,1 g. O índice de galhas e de massas de ovos foram obtidos de acordo com a escala de notas e assim classificados: nota 0 (sem galhas ou sem massas de ovos); nota 1 (1 a

2 galhas ou massas de ovos); nota 2 (3 a 10 galhas ou massas de ovos); nota 3 (11 a 30 galhas ou massas de ovos); nota 4 (31 a 100 galhas ou massas de ovos) e nota 5 (mais de 100 galhas ou massas de ovos por raiz) (TAYLOR; SASSER, 1978). Em seguida, a determinação do número final de ovos e eventuais juvenis recém-eclodidos na suspensão foi efetuada com o auxílio da lâmina de Peters sob microscópio óptico, sendo esse número empregado para a obtenção do fator de reprodução (população final do nematoide (Pf)/ população inicial (Pi).

Os dados foram submetidos à análise de variância e em caso de efeito significativo para intervalos de aplicação de acordo com o teste F a 5% de probabilidade foi realizada a análise de regressão para verificar o efeito dos intervalos de aplicação nas características avaliadas. Os dados foram processados pelo programa estatístico SISVAR 5.3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos mostraram que houve supressão da população de *M. enterolobii* nos tratamentos T1, T2 e T3, cujo fator de reprodução variou de 0 a 0,25. Estatisticamente, os referidos tratamentos não diferiram entre si, porém, diferiram dos demais (Tabela 1). Estes resultados indicam que a aplicação de abamectina antes do transplante de plântulas de tomateiro constitui uma prática eficiente, pois reduziu em até 100%

a população de nematoides e desta forma, pode ser recomendada para áreas infestadas com esta espécie de *Meloidogyne*. Contudo, é importante ressaltar que tal suposição necessita de maiores estudos, como os de natureza histopatológica, assim como avaliações em nível de campo, devido principalmente às variações ambientais que podem ocorrer nesta condição.

Tabela 1. Comparação dos tratamentos com abamectina em relação à testemunha para as médias do fator de reprodução (FR), altura de plantas (AP), massa fresca da parte aérea (MFPA) e da raiz (MFR) no tomateiro ‘Santa Clara’ aos 60 dias após a inoculação de *Meloidogyne enterolobii*. FAL, Lupércio-SP, 2016.

Tratamentos	FR (Pf/Pi)	AP (cm)	MFPA (g)	MFR (g)
T1	0,25 a	27,37 a	9,50 a	10,04 a
T2	0 a	26,50 ab	9,00 a	10,22 a
T3	0,06 a	23,87 d	11,00 a	10,36 a
T4	3,39 b	24,50 cd	11,50 a	8,99 a
T5	3,77 bc	22,50 e	9,75 a	10,47 a
T6	4,75 bc	25,12 c	13,00 a	10,11 a
T7	4,14 bc	26,25 b	10,00 a	11,75 a
T8	5,24 c	21,00 f	11,0 a	11,46 a
CV (%)	23,95	18,72	22,70	16,88
F	47,19*	102,40*	1,16*	0,96*
DMS	1,5172	0,9930	5,6325	4,1237

Médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey. CV = coeficiente de variação; * = significativo pelo teste F a 5% de probabilidade; DMS = Diferença mínima significativa;

Na literatura, outros estudos tem comprovado a ação da abamectina na supressão de *Meloidogyne* spp.. Silva et al., (2004) verificaram efeito supressor de abamectina sobre *M. incognita* no tomateiro em condições controladas. Faske; Starr (2007) ao avaliarem em algodoeiro a sensibilidade de *M. incognita* a abamectina, constataram sua eficiência afirmando que o produto foi letal ao nematoide, reduzindo assim, a infectividade nas raízes. Ainda em algodoeiro, o tratamento de sementes

diminuiu a penetração dos juvenis de segundo estágio de *M. incognita* nas raízes, resultando em menor colonização e reprodução deste nematoide (BESSI; SUJIMOTO; INOMOTO, 2010).

A eficiência de abamectina também foi comprovada com a aplicação em sementes de soja, a qual foi constatada redução no nível populacional de *Pratylenchus brachyurus* (BORTOLINI et al., 2013). Em outro estudo, foi comprovado que a aplicação de abamectina na cultura da soja apresenta grande

potencial de utilização no manejo de *Heterodera glycines*, devido à redução observada no número de fêmeas e de ovos por sistema radicular (ALMEIDA; SOUZA; ARAÚJO, 2016).

Os tratamentos T4, T5, T6, T7 e T8 (testemunha) propiciaram o aumento populacional do nematoide, com diferenças estatísticas entre si, com FR variando entre 3,39 e 5,24, demonstrado que há uma maior eficiência do produto quando utilizado de maneira protetora em relação à curativa. A eficiência da ação de abamectina neste estudo torna-se evidente ao se comparar estes tratamentos com aqueles que suprimiram a reprodução do nematoide (T1, T2 e T3), demonstrando que a abamectina agiu de forma preventiva, protegendo o sistema radicular da ação danosa do fitoparasita. Entre os tratamentos que favoreceram a multiplicação e o desenvolvimento do nematoide, as maiores médias foram obtidas no tratamento T8, cujo valor do fator de reprodução foi de 5,24, não diferindo estatisticamente dos tratamentos T5, T6 e T7, diferindo apenas, do tratamento T4.

Os maiores valores médios para a altura de plantas foi verificado nos tratamentos T1 e T2, cujas médias foram de 23,37 e 26,50, respectivamente, não diferindo estatisticamente entre si. Contudo, os menores valores para esta variável foram comumente observados nos tomateiros submetidos à aplicação de abamectina após o transplante. Dentre estes, maiores reduções foram constatadas no tratamento T8, o qual foi totalmente isento de aplicação de abamectina. Tais resultados apontam que um sistema radicular desprotegido, favorece o parasitismo do nematoide de modo que este retira da planta hospedeira todos os

nutrientes essenciais para o seu desenvolvimento e multiplicação, o que conseqüentemente, compromete o crescimento vegetal (SIKORA; BRIDGE; STARR, 2005).

Não houve diferença estatística entre os tratamentos para as variáveis, massa fresca da parte aérea e raiz do tomateiro, sendo as maiores médias obtidas nos tratamentos T4 e T5, respectivamente. Resultados semelhantes à massa fresca foram verificados por Santana et al., (2016) que ao avaliar a eficiência de diferentes modos de aplicação de abamectina em soja para o manejo de *M. javanica*, não observou diferença significativa dos tratamentos sobre a massa fresca de raiz, visto que estes não diferiram da testemunha.

Nas variáveis fator de reprodução do nematoide e altura de plantas observou-se uma significância a 5% de probabilidade pelo teste F. Para estes dados foi ajustada a curva de regressão conforme mostra a Figura 3.

Houve aumento linear do fator de reprodução e *M. enterolobii* à medida que aumentou o intervalo de aplicação de abamectina. Esta tendência foi observada a partir do tratamento T4, sendo as maiores médias verificadas nos tratamentos T6 e na testemunha (T8). Quanto à altura de plantas, houve efeito quadrático à medida que aumentou o intervalo de aplicação de abamectina, com redução significativa a partir do tratamento T3. Pode-se observar que as maiores reduções ocorreram na testemunha. Os valores médios do IG e IMO atribuído ao tomateiro variaram entre 0 e 5,0, sendo verificado que houve relação com o fator de reprodução do nematoide (Tabela 2).

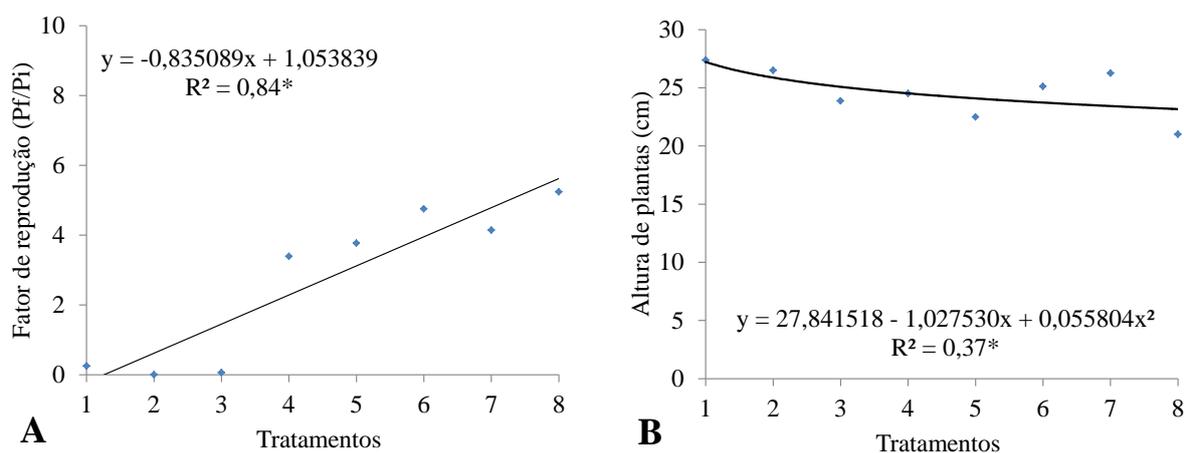


Figura 3. Gráfico da relação do fator de reprodução de *Meloidogyne enterolobii* (A) e da altura de plantas do tomateiro ‘Santa Clara’ (B) em função dos diferentes intervalos de aplicação de abamectina.

Tabela 2. Médias observadas do índice de galhas (IG) e de massa de ovos (IMO) em função dos intervalos de aplicação de abamectina em tomateiro ‘Santa Clara’ aos 60 dias da inoculação de *Meloidogyne enterolobii*. FAL, Lupércio-SP, 2016.

Tratamentos	Tomateiro ‘Santa Clara’	
	IG	IMO
T1	0,5	0,5
T2	0	0
T3	1,0	1,0
T4	3,2	3,2
T5	3,5	3,5
T6	5,0	5,0
T7	3,7	3,7
T8	5,0	5,0

Os sintomas típicos do parasitismo de *M. enterolobii*, como a presença de galhas e massas de ovos no sistema radicular foram constatados nos tratamentos T4, T5, T6, T7 e T8, cujos valores do IG e IMO foram de 3,2, 3,5, 5,0, 3,7 e 5,0, respectivamente. Contudo, os tratamentos T1, T2 e T3 apresentaram média baixa ou nula para essas variáveis, mostrando que foram eficientes no processo de proteção do sistema radicular das plantas (Figura 4).

Nos tratamentos T1, T2 e T3, as aplicações de abamectina foram efetuadas diretamente na bandeja, três dias antes do transplante, o que indica que a ação preventiva se sobrepõe à curativa. É importante destacar que estes resultados

são de grande importância do ponto de vista da produtividade da cultura em áreas infestadas com *M. enterolobii*, pois quanto menor a formação de galhas e massas de ovos, menor será a atrofia do sistema radicular que terá maior capacidade de se desenvolver, absorver os nutrientes do solo para possibilitar o adequado crescimento e desenvolvimento da planta, sem comprometer a produtividade da cultura. Silva et al., (2004) ao estudarem o efeito de abamectina sobre a população de *M. incognita* em tomateiro, também constataram redução no índice de galhas, indicando que houve efeito tóxico direto do produto sobre o juvenil de segundo estágio do nematoide, o qual resultou em danos nos órgãos sensoriais que

dificultaram o reconhecimento do local de penetração, resultando assim, na redução da reprodução do nematoide no sistema

radicular. O mesmo pode ter ocorrido com a espécie *M. enterolobii* no presente estudo.



Figura 4. Raízes de tomateiro ‘Santa Clara’ infestadas com *Meloidogyne enterolobii* sob efeito de diferentes intervalos de aplicação de abamectina. A-C) Tratamentos T1, T2 e T3 apresentando baixo ou nulo índice de galhas e massas de ovos ; D-G) Tratamentos T4, T5, T6 e T7 mostrando galhas típicas do parasitismo do nematoide; H) Tratamento 8 (testemunha), com um maior número de galhas no sistema radicular.

CONCLUSÃO

Os resultados mostraram que a aplicação de abamectina antes do

transplante do tomateiro ‘Santa Clara’ foi eficiente na supressão de *M. enterolobii*.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J.A.; SOUZA, J.C.; ARAÚJO, F.G. Tratamento de sementes com abamectina e *Paecilomyces lilacinus* no manejo de *Heterodera glycines* na cultura da soja. **Multi-Science Journal**, v.1, n.4, p. 62-65, 2016.

BESSI, R.; SUJIMOTO, F.R.; INOMOTO, M.M. Seed treatment affects *Meloidogyne incognita* penetration, colonization and reproduction on cotton. **Ciência Rural**, v.40, n.6, p.1428-1430, 2010.

BORTOLINI, G.L.; ARAÚJO, D.V.; ZAVISLAK, F.D.; ROMANO JÚNIOR, J.; KRAUSE, W. Controle de *Pratylenchus brachyurus* via tratamento de semente de soja. **Enciclopédia Biosfera**, v.9, n.17, p.818-830, 2013.

BRITO, J.A. STANLEY, J.D.; KAUR, R.; CETINTAS, R.; DI VITO, M.; THIES, J.A. DICKSON, D.W. Effects of the *Mi-1*, *N* and tabasco genes on infection and reproduction of *Meloidogyne mayaguensis* on tomato and pepper genotypes. **Journal**

- of **Nematology**, v.39, n.4, p.327-332, 2007.
- CANTU, R.R., WILCKEN, S.R.S.; ROSA, J.M.O.; GOTO, R. Reação de porta-enxertos de tomateiros a *Meloidogyne mayaguensis*. **Summa Phytopathologica**, v.35, n.3, p.124-126, 2009.
- CARNEIRO, R.M.D.G.; ALMEIDA, M.R.A.; BRAGA, R.S. ALMEIDA, C.A.; GIORIA, R. Primeiro registro de *Meloidogyne mayaguensis* parasitando plantas de tomate e pimentão resistentes a meloidoginose no Estado de São Paulo. **Nematologia Brasileira**, v.30, n.1, p.81-86, 2006.
- CAYROL, J.C., C. DJIAN, J.P. FRANKOWSKI. Efficacy of abamectin B1 for the control of *Meloidogyne arenaria*. **Fund. Appl. Nematol.** v.16, p. 239-246, 1993.
- FASKE, T.R.; STARR, J.L. Cotton Root Protection from Plant-Parasitic Nematodes by Abamectin-Treated Seed. **Journal of Nematology**, v.39, n.1, p.27-30, 2007.
- GARABEDIAN S., GUNDY S. D. F. Use of Avermectins for the Control of *Meloidogyne incognita* on Tomatoes. **Journal of Nematology**, v. 15, N.4, p. 503-510, 1982.
- IBGE – Instituto brasileiro de geografia e estatística. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_%5Bmensal%5D/Fasciculo/lspa_201602.pdf>. Acesso em: 22 nov 2016.
- JANSSON, R., S. RABATIN. Potential of foliar, dip, and injection applications of avermectins for control of plant-parasitic nematodes. **J. Nematol.** v. 30, p. 65-75, 1998.
- PERRY, R.M.; MOENS, M. Plant nematology. Wallingford. CAB International. 2006. 463 p.
- PINHEIRO, J.B. PEREIRA, R.B.; SUINAGA, F.A. Manejo de nematoides na cultura do tomate. **Embrapa hortaliças**, Circular Técnica. p.1-12. 2014. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em 31 ago 2016.
- ROBERTS, P.A., W.C. MATTHEWS. Disinfection alternatives for control of *Ditylenchus dipsaci* in garlic seed cloves. **J. Nematol.** v. 27, p. 448-456, 1995.
- SANTANA, M.V.; FERREIRA, B.S.; SILVA, J.O.; FREIRE, L.L.; BARCELLOS, L.C.; ROCHA, M.R. Modos de aplicação de nematicidas para o controle do nematoide das galhas *Meloidogyne javanica* em soja. **Journal Multi-Science**. v.1, n. 4, p. 1-3, 2016.
- SIKORA, R.A.; BRIDGE, J. STARR, J. Management pratics: overview of integrated nematode management Technologies. In: Plant parasitic nematodes subtropical and tropical agriculture. CABI. 2005. p. 917.
- SILVA, L.H.C.P. CAMPOS, J.R.; DUTRA, M.R.; CAMPOS, V. Aumento da resistência de cultivares de tomate a *Meloidogyne incognita* com aplicações de Acibenzolar-S-Metil. **Nematologia Brasileira**, v.28, n.2, p.199-206, 2004..
- TAYLOR, A.L.; SASSER, J.N. **Biology identification and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* species)**. Raleigh: North Carolina State University Graphics, 1978. 111p.