

Eficiência de tiacloprid para o controle de mosca-branca.

Marina Castelo Branco; Ludmilla A. Pontes

Embrapa Hortaliças, C. Postal 218, 70.359-970 Brasília – DF. E-mail: marina@cnpq.embrapa.br

RESUMO

O impacto de tiacloprid sobre a mortalidade de adultos, fertilidade de fêmeas, viabilidade de ovos e desenvolvimento de ninfas de *Bemisia argentifolii* foi determinado em quatro experimentos. No primeiro experimento, para avaliar a eficácia de tiacloprid em causar a mortalidade de adultos, foram utilizadas folhas de repolho tratadas com tiacloprid (96 g i.a./ha), imidacloprid (14 g i.a./ha), acefato (750 g i.a./ha), deltametrina (6 g i.a./ha) e água e adultos liberados nas gaiolas contendo as folhas tratadas. A mortalidade de adultos foi avaliada após 72 h. No segundo experimento, para avaliar o impacto de tiacloprid sobre a fertilidade das fêmeas, utilizou-se folhas de repolho tratadas com o inseticida ou água colocadas nas gaiolas, seguida da liberação de 50 adultos por 24 h. Transcorrido este tempo, os adultos foram transferidos para uma outra gaiola contendo folhas de repolho sem tratamento com inseticida por mais 24 h, quando foram então removidos. O número de ovos sobre cada folha foi determinado e as folhas foram colocadas em uma câmara por dez dias, quando o número de ninfas foi determinado. No terceiro experimento, para avaliar o impacto de tiacloprid na eclosão de ninfas utilizou-se ovos de mosca-branca com idades de um e cinco dias tratados com tiacloprid ou água e, após 10 dias, foi avaliado o número de ninfas de primeiro estágio em cada tratamento. No quarto experimento avaliou-se o impacto de tiacloprid no desenvolvimento de ninfas. Estas foram tratadas com o inseticida ou água e após cinco dias foi feita a contagem do número de ninfas de terceiro estágio. Tiacloprid e imidacloprid causaram a mortalidade de 99% dos adultos enquanto acefato e deltametrina causaram menos de 32% de mortalidade. O resultado indicou uma boa eficiência de tiacloprid para o controle de adultos. A viabilidade dos ovos não foi afetada pela exposição das fêmeas ao inseticida, já que mais de 97% destes se desenvolveram. Mais de 97% dos ovos tratados com tiacloprid com idades de um e cinco dias não se desenvolveram indicando que o inseticida causa a inibição do desenvolvimento dos ovos independentemente da idade destes. Apenas 1,2% das ninfas de segundo estágio tratadas com tiacloprid alcançaram o terceiro estágio, indicando que o inseticida afeta o desenvolvimento das ninfas.

Palavras-chave: Brassica oleracea var. capitata, *Bemisia argentifolii*, controle químico, mosca-branca, tiacloprid, deltametrina, acefato, imidacloprid.

ABSTRACT

Efficiency of tiacloprid in controlling whiteflies.

Effects of thiacloprid on adults, female fertility, egg hatch and nymph development of *Bemisia argentifolii* were determined in Brasília, Brazil. The first experiment was to evaluate the efficacy of thiacloprid in causing adult mortality. Cabbage leaves were treated with thiacloprid (96 g.a.i./ha), imidacloprid (14 g.a.i./ha), acephate (750 g.a.i./ha), deltamethrin (6 g.a.i./ha) and water. Adult whiteflies were released in cages containing the treated leaf. Adult mortality was evaluated after 72 h. The second experiment was to evaluate the impact of thiacloprid on female fertility. Cabbage leaves were treated with thiacloprid or water and put into the cage. About 50 adults were released into the cage for 24 h. After that time adults from each cage were transferred to a new cage containing a leaf free from insecticide treatment. Females were allowed to oviposit for 24 h. Then whiteflies were removed from the cage and the number of eggs on each leaf was counted. After counting, the leaves were transferred to a chamber and 10 days later the number of first instar nymphs was recorded. The third experiment evaluated the impact of thiacloprid on egg hatch. Whitefly eggs which were one and five-day-old were treated with thiacloprid or water. After 10 days the number of first instar nymphs was determined. The fourth experiment evaluated the impact of thiacloprid on nymphs development. Second instar nymphs were treated with thiacloprid or water. After five days the number of third instar nymphs was determined. Thiacloprid and imidacloprid caused 99% adult mortality whereas acephate and deltamethrin caused less than 32% adult mortality. The results indicated that thiacloprid had good effect on adults. Egg viability was not affected when females had contact with leaves treated with the insecticide as more than 97% of the eggs hatched. More than 97% of the eggs treated with thiacloprid did not hatch, indicating that inhibition of egg hatch caused by thiacloprid has no connection with egg age. Thiacloprid affected nymph development. Only 1.2% of the second instar nymphs treated with the insecticide developed to the third stage.

Keywords: Brassica oleracea var. capitata, *Bemisia argentifolii*, thiacloprid, deltamethrin, acephate, imidacloprid, chemical control, whiteflies.

(Aceito para publicação em 05 de fevereiro de 2.001).

A mosca-branca, *Bemisia argentifolii*, foi observada no Brasil pela primeira vez em São Paulo, no início da década de 90 (Lourenção *et al.*, 1999); no Distrito Federal foi encontrada em 1993, associada a cultivos de tomate e repolho (França *et al.*, 1996); em 1996 o

inseto foi o principal problema em cultivos de tomate do Vale do São Francisco (Lima & Haji, 1998); no ano 2000 causou sérios problemas aos produtores de feijão-vagem e tomate na Serra Gaúcha.

Em lavouras de tomate, a mosca-branca ao se alimentar das plantas cau-

sa queda de frutos e folhas e amadurecimento irregular dos frutos. A maturação irregular inviabiliza o uso dos frutos para processamento industrial ou consumo *in natura*. O inseto é também vetor de geminivírus e quando contamina as plantas no início do cultivo, as

perdas podem ser totais (Villas Bôas *et al.*, 1997).

Para o controle desse inseto são recomendadas uma série de medidas culturais como o uso de mudas sadias, manutenção do cultivo no limpo, plantio de milho ou mandioca para a redução da população (Villas Bôas *et al.*, 1997; Villas Bôas, 2000); cobertura do solo com plástico para repelir o inseto (Cubillo *et al.*, 1999) e aplicações de inseticidas.

Diversos produtos são recomendados para o controle da mosca-branca, sendo que novos inseticidas estão sendo constantemente lançados no mercado. O inseticida tiacloprid, pertencente ao grupo químico dos neonicotinóides foi avaliado para o controle da mosca-branca em lavouras de pimentão e berinjela (Ferreira *et al.*, 1999; Gitirana Neto *et al.*, 1999) e lançado oficialmente no mercado no ano 2000.

Ainda que este inseticida tenha sido eficiente para o controle da praga, o impacto do produto sobre os diferentes estágios de mosca-branca não foi ainda relatado. Assim sendo, este trabalho teve como objetivo avaliar o impacto de tiacloprid sobre adultos, ovos e ninfas de mosca-branca e sobre a fertilidade de fêmeas da praga.

MATERIAL E MÉTODOS

Origem da população de mosca-branca utilizada nos experimentos: A população utilizada foi proveniente do município de Holambra (SP) e mantida em casa-de-vegetação sobre plantas de bico-de-papagaio de outubro de 1995 a junho de 1999. Nenhuma pulverização de inseticida foi realizada na casa-de-vegetação durante este período.

Descrição dos ensaios: Os quatro experimentos foram realizados utilizando-se folhas destacadas de plantas de repolho, cv. Kenzan, com cerca de 30 dias de idade e livres de infestação de mosca-branca. Em todos os experimentos, as folhas foram imersas em água ou na solução do inseticida por 10 segundos e, posteriormente, deixadas para secar ao ambiente por duas horas. As folhas foram colocadas em vidros com água (12 mL de capacidade) para a manutenção da turgidez. Todos os ensaios

foram realizados em câmara climatizada a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, fotofase de 13 h e umidade de 70%.

Nos experimentos onde foram utilizados adultos, os vidros contendo as folhas foram colocados individualmente dentro de gaiolas de plástico (10 cm de diâmetro X 10 cm de altura). Os adultos foram coletados com um aspirador sobre plantas de bico-de-papagaio e em seguida liberados no interior das gaiolas.

Nos experimentos onde foram utilizados ovos ou ninfas de segundo estágio, as folhas de repolho foram colocadas em vidro e mantidas por 24 h em casa-de-vegetação contendo adultos de mosca-branca, para a realização da oviposição. Após este período os adultos foram eliminados das folhas e estas transferidas para a câmara climatizada onde foram mantidas durante todo o ensaio.

Todas as diluições de inseticidas foram feitas assumindo-se um volume de calda de 400 litros/ha. Foi acrescentado o espalhante adesivo alquil-fenol-poliglicoléter, na concentração de 62,5 g i.a./ha, a todas as soluções. A testemunha foi tratada com água mais espalhante.

Avaliação da mortalidade de adultos de mosca-branca ocasionada por tiacloprid: Foi realizado um ensaio preliminar para a determinação do período ideal para avaliação da mortalidade de adultos causada por tiacloprid. Quatro folhas de repolho foram imersas por 10 segundos em uma solução do inseticida tiacloprid (96 g i.a./ha) e quatro em água (testemunha), sendo colocadas individualmente em gaiolas. Em seguida, adultos de mosca-branca (média de 14 adultos/gaiola) foram liberados no interior das mesmas. A mortalidade foi avaliada 24; 48 e 72 h após a liberação. Os dados da mortalidade foram corrigidos pela fórmula de Abbott (1925).

Para comparar a eficiência de tiacloprid com outros inseticidas usados no controle de mosca-branca, seis folhas de repolho/tratamento foram imersas por 10 segundos em água ou nas soluções das doses comerciais dos seguintes inseticidas: tiacloprid (96 g i.a./ha), imidacloprid (14 g i.a./ha), deltametrina (6 g i.a./ha) e acefato (750 g i.a./ha). As folhas depois de secas à

temperatura ambiente foram transferidas para gaiolas e uma média de 107 adultos de mosca-branca foi liberada em cada gaiola. A mortalidade de adultos foi avaliada 72 h após a liberação dos adultos nas gaiolas.

O delineamento experimental utilizado foi completamente casualizado, com cinco tratamentos e seis repetições. Os dados da percentagem de mortalidade de adultos foram submetidos à análise de variância e foi utilizado o teste de diferença mínima significativa (DMS) ($P < 0,05$) para a separação de médias.

Impacto de tiacloprid sobre a fertilidade de fêmeas de mosca-branca:

Onze folhas de repolho foram tratadas com tiacloprid (96 g i.a./ha) e onze com água (testemunha) e em seguida transferidas individualmente para gaiolas. Quando as folhas estavam enxutas, cerca de 50 adultos de mosca-branca foram liberados no interior das gaiolas. Após 24 h os insetos foram retirados e transferidos por outras 24 h para outras gaiolas contendo folhas de repolho não tratadas para a obtenção de ovos de mosca-branca. Transcorridas as 24 h. os adultos foram retirados das gaiolas e o número de ovos sobre cada folha determinado. Dez dias após a oviposição foi realizada a contagem do número de ninfas de primeiro estágio presentes sobre as folhas.

O delineamento experimental foi completamente casualizado e foram utilizadas onze repetições por tratamento. Os dados da percentagem de eclosão de ninfas foram submetidos à análise de variância e foi utilizado o teste de t ($P < 0,05$) para a separação de médias.

Viabilidade de ovos de mosca-branca tratados com tiacloprid:

Folhas de repolho contendo ovos de mosca-branca com idades de um e cinco dias foram tratadas com tiacloprid (96 g i.a./ha) ou água. Para cada idade de ovos e cada tratamento foram utilizadas onze folhas. Dez dias após a oviposição foi realizada a contagem do número de ninfas de primeiro estágio sobre cada folha de cada tratamento e em seguida determinada a percentagem de ovos inviáveis.

O delineamento experimental foi completamente casualizado com onze repetições e dois tratamentos. Os dados

da porcentagem de ovos inviáveis com idades de um e cinco dias foram corrigidos pela fórmula de Abbott (Abbott, 1925) e submetidos à análise de variância. Foi utilizado o teste de t ($P < 0,05$) para a separação de médias.

Desenvolvimento de ninfas de segundo estágio de mosca-branca tratadas com tiacloprid: Vinte e duas folhas de repolho contendo ovos de mosca-branca foram mantidas em câmara climatizada por 15 dias até que as ninfas atingissem o segundo estágio. Posteriormente as folhas foram divididas aleatoriamente em dois grupos de onze folhas cada (representando o tratamento tiacloprid e o tratamento testemunha) e o número de ninfas sobre cada folha foi determinado. Em seguida, as folhas foram imersas na solução do inseticida ou água, deixadas secar à temperatura ambiente e em seguida levadas à câmara. Cinco dias após, foi realizada a contagem do número de ninfas de terceiro estágio.

O delineamento experimental foi completamente casualizado e foram utilizadas onze repetições por tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância e foi utilizado o teste de t ($P < 0,05$) para a separação de médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação da mortalidade de adultos de mosca-branca ocasionada por tiacloprid: O ensaio preliminar para avaliação da mortalidade de adultos causada pela dose comercial do inseticida tiacloprid mostrou aumento da mortalidade com o passar do tempo. Nas primeiras 24 h apenas 33% dos adultos haviam morrido; com 48 h a mortalidade aumentou para 81% e, com 72 h, a mortalidade foi de 100%. Com isso, foi definido que o tempo ideal para avaliação da mortalidade de adultos causada por tiacloprid é de 72 h, avaliação utilizada em experimento posterior. Futuras avaliações deverão distinguir populações de mosca-branca resistentes e suscetíveis ao inseticida.

A comparação da eficiência de tiacloprid com outros inseticidas indicou que a dose comercial desse produto e do inseticida imidacloprid (produto pertencente ao mesmo grupo químico do tiacloprid, neonicotinóides), foram as

Tabela 1. Mortalidade de adultos de mosca-branca 72 h após o tratamento com inseticidas ou água à temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, fotofase de 13 h e umidade de 70%. Brasília, Embrapa Hortaliças, 1999.

Tratamento	Dose (g i.a./ha)	% mortalidade de adultos ¹ (Média \pm EPM)
Tiacloprid	96	99,1 \pm 0,3 a
Imidacloprid	14	99,0 \pm 0,5 a
Acefate	750	31,8 \pm 6,6 b
Deltametrina	6	20,9 \pm 6,3 bc
Testemunha	--	10,6 \pm 2,3 c
C.V. (%)		16,19

^{1/} Para efeito de análise os dados foram transformados em arc sen raiz quadrada da porcentagem Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste DMS ($P > 0,05$).

Tabela 2. Porcentagem de eclosão de ninfas de mosca-branca quando adultos mantiveram contato por 24 h com folhas de repolho tratadas com tiacloprid (96 g i.a./ha) ou água e foram em seguida transferidos por 24 h para folhas de repolho não tratadas com inseticida. Brasília, Embrapa Hortaliças, 1999.

Tratamento	Número total de ovos	% ninfas eclodidas (Média \pm EPM)
Tiacloprid	813	97,2 \pm 1,2 a
Testemunha	2845	98,6 \pm 0,4 a
C.V. (%)		7,5

Médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de t ($P > 0,05$).

que causaram maior mortalidade de adultos (99%) após 72 h (Tabela 1). Este resultado indica que doses comerciais destes inseticidas são eficientes para o controle de adultos desta população.

Acefate e deltametrina ocasionaram porcentagem de mortalidade semelhantes, abaixo de 32%, e foram significativamente diferentes de tiacloprid (Tabela 1), sugerindo que a dose comercial dos inseticidas não foi eficiente para causar a mortalidade de adultos da população.

Impacto de tiacloprid sobre a fertilidade de fêmeas de mosca-branca: O tratamento de adultos de mosca-branca por apenas 24 h com a dosagem comercial de tiacloprid (96 g.i.a./ha) permitiu a sobrevivência de algumas fêmeas da população tratada, as quais foram capazes de depositar ovos em folhas de repolho não tratadas com inseticida. O confinamento das fêmeas por 24 h sobre folhas de repolho tratadas com tiacloprid não afetou a fertilidade destas, já que mais de 97% dos ovos depositados originaram ninfas (Tabela 2). Tiacloprid apresentou um impacto so-

bre a fertilidade das fêmeas diferente dos inseticidas pyriproxyfen, pertencente ao grupo químico piridil eter e buprofezin, pertencente ao grupo químico das tiadiazinas. Estes dois últimos inseticidas reduziram a eclosão de ninfas de mosca-branca quando as fêmeas tiveram contato com plantas tratadas com os produtos (Ishaaya *et al.*, 1988; Ishaaya *et al.*, 1994).

Stansly (1996) observou que a mosca-branca, *B. argentifolii*, é capaz de se dispersar entre áreas de cultivo e Byrne *et al.* (1999) constataram que a mosca-branca, *B. tabaci*, pode se dispersar por mais de 2 km. O fato de tiacloprid não afetar a fertilidade dos ovos de mosca-branca sugere que fêmeas que migrem de cultivos tratados com o tiacloprid para cultivos não tratados com o inseticida, são capazes de infestá-los, ao contrário do que pode ocorrer com as fêmeas provenientes de áreas tratadas com pyriproxyfen ou buprofezin.

Viabilidade de ovos de mosca-branca tratados com tiacloprid: O tratamento de ovos de mosca-branca com tiacloprid nas idades de um e cinco dias

Tabela 3. Percentagem de ovos inviáveis de mosca-branca, com um e cinco dias tratados com tiacloprid (96 g i.a./ha). Brasília, Embrapa Hortaliças, 1999.

Idade dos ovos (dias)	Número total de ovos tratados	% de ovos inviáveis (Média ± EPM)
1	1486	99,0 ± 0,7 a
5	1279	97,6 ± 1,2 a
C.V. (%)		7,4

Médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de t (P>0,05).

Tabela 4. Percentagem de sobrevivência de ninfas de terceiro estágio de mosca-branca cinco dias após o tratamento de ninfas de segundo estágio com tiacloprid. Brasília, Embrapa Hortaliças, 1999.

Tratamento	Número de ninfas de segundo estágio	% ninfas terceiro estágio ¹ (Média ± EPM)
Tiacloprid	440	1,2 ± 0,6 a
Testemunha	472	80,0 ± 5,0 b
C.V. (%)		30,1

^{1/} Para efeito de análise os dados foram transformados em arc sen raiz quadrada da percentagem Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de t (P>0,05).

causou a inviabilidade de mais de 97% dos ovos, independentemente da idade destes. Este resultado indica que o inseticida possui uma boa atividade ovicida (Tabela 3). Ainda que ovos de mosca-branca tratados com tiacloprid com idades de um e cinco dias não tenham apresentado diferença significativa na inviabilidade, esta não é uma regra geral para os inseticidas utilizados para o controle de mosca-branca. Ishaaya *et al.* (1994) por exemplo, observaram um maior número de ovos inviáveis de mosca-branca quando estes foram tratados com pyriproxyfen com idades entre um e três dias do que quando tratados com idade de cinco dias.

Desenvolvimento de ninfas de segundo estágio de mosca-branca tratadas com tiacloprid: Apenas 1,2% das ninfas de segundo estágio de mosca-branca tratadas com tiacloprid alcançaram o terceiro estágio, ao contrário da testemunha, onde 80% das ninfas se desenvolveram (Tabela 4). Tal observação indica que o inseticida é eficaz para reduzir a sobrevivência de ninfas. O mesmo impacto de inseticidas sobre ninfas foi observado por Stansly *et al.* (1998) e Ishaaya *et al.* (1994) quando ninfas de mosca-branca foram tratadas com imidacloprid ou pyriproxyfen, respectivamente.

A mortalidade de adultos, a inviabilidade de ovos e mortalidade de ninfas de mosca-branca, quando tratadas com tiacloprid, são fatores que devem contribuir para a redução das populações de mosca-branca em áreas de cultivo, principalmente em áreas protegidas. No entanto, ainda que o inseticida tenha se mostrado eficiente para o controle de diversas fases da praga, ele deve ser utilizado de forma criteriosa para evitar a seleção de populações resistentes. Não existem relatos sobre resistência a tiacloprid; contudo, populações de *B. argentifolii* resistentes a imidacloprid já foram observadas (Prabhaker *et al.*, 1997).

AGRADECIMENTOS

Aos Drs. Félix H. França e Geni L. Villas Bôas e ao Comitê de Publicações da Embrapa Hortaliças pela revisão do manuscrito. A Adiel L. dos Santos e Hozanan P. Chaves pelo auxílio nos trabalhos de laboratório.

LITERATURA CITADA

ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, v. 18, p. 265-267, 1925.

BYRNE, D.N.; AYLOR, D.E.; IRWIN, M.E. Migration and dispersal by the sweet potato whitefly, *Bemisia tabaci*. *Agricultural and Forest Meteorology*, v. 97, p. 309-316, 1999.

CUBILLO, D.; SANABRIA, G.; HILJE, L. Eficácia de coberturas vivas para el manejo de *Bemisia tabaci* como vector de geminivirus en tomate. *Manejo Integrado de Plagas*, v. 51, p. 10-20, 1999.

FERREIRA, A.J.; ALVARENGA, M.A.; GITIRANA NETO, J.; SALGADO, L.O.; SILVA, A.C. Performance do produto Thiacloprid 480 SC, Imidacloprid 700 GRDA e 200 SC, no controle da praga *Bemisia argentifolii* na cultura do pimentão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 39., 1998, Tubarão. *Resumos...* Tubarão, SC., SOB, 1999. Resumo 104.

FRANÇA, F.H.; VILLAS BÔAS, G.L.; CASTELO BRANCO, M. Ocorrência de *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (Homoptera: Aleyrodidae) no Distrito Federal. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Jaboticabal, v. 25, p. 369-372, 1996.

GITIRANA NETO, J.; SILVA, A.C.; SALGADO, L.O.; FERREIRA, A.J.; ALVARENGA, M.A. Eficiência e praticabilidade agrônômica do produto Thiacloprid 480 SC, Imidacloprid 700 GRDA e 200 SC, no controle da praga *Bemisia argentifolii* na cultura da berinjela. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 39., 1998, Tubarão. *Resumos...* Tubarão, SC., SOB, 1999. Resumo 120.

ISHAAYA, I.; MENDELSON, Z.; MELAMED-MADJAR, V. Effect of buprofezin on embryogenesis and progeny formation of sweetpotato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae). *Journal of Economic Entomology*, v. 81, p. 781-784, 1988.

ISHAAYA, I.; DE COCK, A.; DEGHEELE, D. Pyriproxyfen, a potent suppressor of egg hatch and adult formation of the greenhouse whitefly (Homoptera: Aleyrodidae). *Journal of Economic Entomology*, v. 87, p. 1185-1189, 1994.

LIMA, M.F.; HAJI, F.N.P. Mosca-branca x geminivirus em tomate no Submédio do Vale do Rio São Francisco. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 16, 1998. Reportagem de capa.

LOURENÇÃO, A.L.; YUKI, V.A.; ALVES, S.B. Epizootia de *Aschersonia* cf. *goldiana* em *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) biotipo B no Estado de São Paulo. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 28, p. 343-345, 1999.

PRABHAKER, N.; TOSCANO, N.C.; CASTLE, S.J.; HENNEBERRY, T.J. Selection for imidacloprid resistance in silverleaf whiteflies from the Imperial Valley and development of a hydroponic bioassay for resistance monitoring. *Pesticide Science*, v. 51, p. 419-428, 1997.

STANSLY, P.A. Seasonal abundance of silverleaf whitefly in southwest Florida vegetable fields. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, v. 108, p. 234-242, 1996.

- STANSLY, P.; LIU, T.X.; VAVRINA, C.S. Response of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) under greenhouse, field and laboratory conditions. *Journal of Economic Entomology*, v. 91, p. 686-692, 1998.
- VILLAS BÔAS, G.L. *Caracterização molecular da mosca-branca Bemisia argentifolii e determinação do potencial biótico às plantas hospedeiras: abobrinha (Cucurbita pepo); feijão (Phaseolus vulgaris); mandioca (Manihot esculenta); milho (Zea mays); poinsettia (Euphorbia pulcherrima); repolho (Brassica oleracea) e tomate (Lycopersicon esculentum)*. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2000. 170 p. (Tese doutorado).
- VILLAS BÔAS, G.L.; FRANÇA, F.H.; ÁVILA, A.C.; BEZERRA, I.C. Manejo integrado da mosca-branca *Bemisia argentifolii*. Brasília: Embrapa Hortaliças, 1997. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica da Embrapa Hortaliças, 9).
-