

PEST MANAGEMENT

Resistência de Genótipos de Abobrinha a *Bemisia tabaci* (Genn.) Biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae)EDSON L L BALDIN¹, RONALDO A BENEDEZZI², DOUGLAS R SOUZA², EFRAIN S SOUZA²¹Depto. Produção Vegetal, Defesa Fitossanitária, FCA-UNESP, C. postal 237, 18610-307, Botucatu, SP; elbaldin@fca.unesp.br; ²Lab. Entomologia, FCA, UNICASTELO, C. postal 221, 15600-000, Fernandópolis, SP

Edited by André L Lourenção – IAC

Neotropical Entomology 38(4):526-530 (2009)Resistance of Squash Genotypes to *Bemisia tabaci* (Genn.) Biotype B (Hemiptera: Aleyrodidae)

ABSTRACT - Field assays were performed to evaluate the attractiveness and the non-preference of whitefly *Bemisia tabaci* (Genn.) biotype B for oviposition on squash genotypes (*Cucurbita pepo*) and to observe the susceptibility of genotypes (Novita, Sandy, Caserta Cac Melhorada, Novita Plus, Samira, Bianca, AF-2858 and Caserta TS) to silverleaf symptoms. The Sandy genotype was the least attractive to whitefly, while Novita Plus, AF-2858 and Samira were the most attractive. The Caserta Cac Melhorada genotype was the least preferred for oviposition. The Sandy and AF-2858 genotypes were the most productive, with the highest mean of fruits produced. The lowest silverleaf symptoms index was observed for the Sandy and Caserta Cac Melhorada genotypes.

KEY WORDS: *Cucurbita pepo*, silverleaf whitefly, host plant resistance, non-preference

RESUMO - Ensaios foram realizados no campo visando avaliar a atratividade e a não-preferência para oviposição da mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B por genótipos de abobrinha (*Cucurbita pepo*) e também observar a sensibilidade dos genótipos (Novita, Sandy, Caserta Cac Melhorada, Novita Plus, Samira, Bianca, AF-2858 and Caserta TS) ao sintoma de prateamento foliar. O genótipo Sandy foi o menos atrativo à mosca-branca, enquanto que Novita Plus, AF-2858 e Samira foram os mais atrativos. O genótipo Caserta Cac Melhorada foi o menos ovipositado. Os genótipos Sandy e AF-2858 foram os mais produtivos, com as maiores médias de frutos produzidos. Os genótipos Sandy e Caserta Cac Melhorada apresentaram os menores índices de sintoma de prateamento foliar.

PALAVRAS-CHAVE: *Cucurbita pepo*, mosca-branca, resistência de plantas a insetos, não-preferência

Nas últimas décadas, vários cultivos agrícolas de regiões tropicais e subtropicais têm sido severamente atacados pela mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn.), que deixou o status de praga secundária do passado e tornou-se uma das pragas mais importantes da agricultura mundial (Mound & Halsey 1978, Brown 1994). O biótipo B de *B. tabaci* (Bethke *et al* 1991, Perring *et al* 1993) foi introduzido no Brasil provavelmente através da planta ornamental poinsettia, tendo sido observado pela primeira vez em São Paulo no início da década de 1990 (Melo 1992, Lourenção & Nagai 1994) e posteriormente no Distrito Federal em 1993 (França *et al* 1996).

Os adultos e ninfas de *B. tabaci* biótipo B sugam constantemente a seiva da abobrinha *Cucurbita pepo*, injetando toxinas e excretando *honeydew* sobre suas folhas, propiciando a formação de fumagina, o que reduz a capacidade fotossintética e a produtividade das plantas (van Lenteren & Noldus 1990). Sabe-se também que plantas de abobrinha atacadas por ninfas dessa mosca-branca

apresentam prateamento foliar característico (Paris *et al* 1987, Schuster *et al* 1991) que, em infestações severas, inicia-se pelas nervuras, expandindo-se por toda sua superfície (Burger *et al* 1983) e atingindo os ramos e frutos (Simons *et al* 1988). O prateamento observado afeta os tecidos, reduzindo o teor de clorofila das folhas, além de aumentar a luz refletida na planta, resultando em queda na produção (Burger *et al* 1988). Além disso, diversas viroses de cucurbitáceas têm sido associadas à mosca-branca em regiões tropicais, subtropicais e temperadas, incluindo países da Ásia, Europa e América (Cappor & Ahmed 1975, Brown & Nelson 1989, Hassan & Duffus 1991).

Apesar dos riscos associados à utilização de pesticidas, o controle químico ainda é o método mais utilizado no combate a essa praga (Prabhaker *et al* 1985, Baldin *et al* 2005). Assim, métodos alternativos que visem a redução no uso de inseticidas sintéticos, como o uso de genótipos resistentes (Lara 1991, Baldin *et al* 2007), têm revelado

resultados promissores no manejo da mosca-branca *B. tabaci* biótipo B. O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes genótipos comerciais de abobrinha *C. pepo* no campo, na busca por possíveis mecanismos de resistência à mosca-branca.

Material e Métodos

Os genótipos de abobrinha Novita, Sandy, Caserta Cac Melhorada, Novita Plus, Samira, Bianca, AF-2858 e Caserta TS foram semeados em espaçamento de 1 x 1,5 m, seguindo delineamento de blocos casualizados (DBC) com seis repetições, perfazendo o total de 48 parcelas, com 20 m² cada. Durante as operações de plantio e cultivo seguiram as recomendações de Raij *et al* (1997). As avaliações de atratividade e preferência para oviposição foram iniciadas após 15 dias da emergência das plantas (DAE), pela contagem de insetos e ovos sobre as plantas, as quais foram repetidas aos 30 e 45 DAE.

Avaliação da atratividade e não-preferência para oviposição. Para a avaliação da atratividade, um arco cônico e metálico, revestido com lona preta, foi acondicionado ao redor de uma planta, contendo no topo uma abertura (fonte de luz) acoplada a um frasco de vidro para recolhimento e posterior contagem dos adultos da mosca-branca que para lá migravam. Após o posicionamento do arco, a base das plantas foi agitada durante três minutos a fim de induzir os insetos ao vôo, possibilitando sua amostragem. Passado esse tempo, o arco foi retirado para que fosse também contado o número de adultos remanescentes na face abaxial das folhas.

O índice médio de atratividade: $IA = 2T/(T+P)$, onde IA = índice de atratividade; T = nº de insetos atraídos para o genótipo avaliado e P = nº de insetos atraídos para o padrão atrativo do ensaio ('Novita') foi calculado, utilizando as três amostragens realizadas. Os valores de IA variam entre zero e dois, sendo que IA = 1 indica atração semelhante entre o genótipo avaliado e o padrão, IA < 1 corresponde a menor atração pelo genótipo e IA > 1 indica maior atração pelo genótipo avaliado em relação ao padrão. Os genótipos foram classificados comparando-se o índice obtido no tratamento avaliado com o do padrão, somando ou subtraindo o erro padrão médio dos índices ao valor 1,0 para a diferenciação dos materiais (Baldin & Lara 2001, Baldin *et al* 2005). Este índice é uma adaptação da fórmula citada por Lin *et al* (1990) para o índice de consumo.

A não-preferência para oviposição foi avaliada retirando-se três folhas (terços inferior, médio e superior), para contagem do número de ovos presentes na face abaxial. As mesmas folhas também tiveram a sua área medida em medidor de área foliar (LI-COR, LI-3100 A) para o cálculo do número de ovos por cm² de folha.

Avaliação de produtividade e do sintoma de prateamento foliar (SPF). A fim de relacionar a produtividade dos genótipos com a porcentagem do SPF, três plantas de cada parcela foram marcadas ao acaso para avaliações quinzenais (15, 30 e 45 DAE). Durante as avaliações, os frutos foram

contados e identificados para que não fossem novamente computados nas avaliações seguintes. Paralelamente a isso, as plantas avaliadas foram também fotografadas (câmera digital Sony – W50) para a quantificação da porcentagem do SPF nos genótipos ao término do experimento, de acordo com escala visual de notas (0-25% - prateamento ausente ou pouco visível; 26-50% - prateamento característico; 51-75% - prateamento acentuado com aparente subdesenvolvimento; 76-100% - prateamento total das folhas e/ou morte da planta).

Análise estatística. Os dados obtidos em todos os ensaios foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$), utilizando o programa estatístico Estat 2.0.

Resultados e Discussão

Avaliação da atratividade e não-preferência por oviposição. A atratividade dos diferentes genótipos a adultos da mosca-branca foi variável de acordo com o período de avaliação, sendo o genótipo 'Sandy' o único a apresentar baixa atratividade persistente ao longo do experimento (Tabela 1). O índice médio de atratividade obtido para os genótipos avaliados indicou que apenas 'Sandy' e 'Caserta Cac Melhorada' foram repelentes à mosca-branca em relação ao padrão atrativo 'Novita', sendo classificados como neutros os demais genótipos, visto que apresentaram atratividade semelhante à do padrão (Fig 1).

A baixa atratividade do genótipo 'Sandy' indica a ocorrência de não-preferência no material e sugere a existência de fatores repelentes (Alves *et al* 2006) que podem afetar a atratividade e permanência da mosca-branca sobre suas folhas. No entanto, fatores físicos de resistência, como a coloração das folhas, indicam que a baixa atratividade de 'Sandy' à mosca-branca possa resultar da acentuada tonalidade verde de suas folhas quando comparada à dos demais genótipos, já que a maioria das espécies de moscas-brancas e afídeos é mais atraída por superfícies vegetais amareladas (Beck & Schoonhoven 1980). Ainda, apesar de não terem sido feitas análises quantitativas e qualitativas de tricomas, a densidade de tricomas na face abaxial das folhas do genótipo Sandy era visivelmente superior à dos demais. A importância dos tricomas como fonte de resistência contra a mosca-branca já foi relatada por diversos autores (Channarayappa *et al* 1992, Barten *et al* 1994, Fancelli *et al* 2003, Baldin *et al* 2005).

A repelência de um material sobre *B. tabaci* biótipo B é de importância fundamental, visto que ao impedir que o inseto chegue até a planta, evita que o mesmo se alimente do genótipo e oviposite (Martinez 2002). No caso da abobrinha, a repelência ao inseto evitaria o prateamento das folhas e a consequente queda na produtividade.

Com relação à preferência para oviposição (Tabela 2) no campo, não foram constatadas diferenças entre os genótipos nas avaliações realizadas aos 15 e 30 DAE. Entretanto, na avaliação realizada aos 45 DAE, 'Caserta Cac Melhorada' destacou-se com a menor média de ovos, indicando a não-preferência para oviposição como mecanismo de resistência

Tabela 1 Número médio (\pm EP) de adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B em diferentes genótipos de abobrinha aos 15, 30 e 45 dias após a emergência.

Genótipo	Número de adultos ¹		
	15 DAE	30 DAE	45 DAE
Novita Plus	3,3 \pm 0,93 a	15,8 \pm 5,58 ab	35,4 \pm 3,74 a
Caserta TS	2,1 \pm 0,48 ab	10,6 \pm 2,38 ab	29,8 \pm 4,61 a
Novita	2,0 \pm 0,82 ab	13,3 \pm 2,23 ab	41,8 \pm 5,42 a
AF-2858	2,0 \pm 0,50 ab	20,9 \pm 3,31 a	44,1 \pm 5,55 a
Samira	1,9 \pm 0,81 ab	15,0 \pm 3,99 a	31,0 \pm 2,56 a
Bianca	1,7 \pm 0,49 ab	13,8 \pm 2,74 ab	35,5 \pm 2,72 a
Caserta Cac Melh.	1,0 \pm 0,54 ab	9,2 \pm 2,10 ab	33,4 \pm 2,90 a
Sandy	0,4 \pm 0,32 b	3,0 \pm 1,16 b	4,7 \pm 1,63 b
F	1,88*	3,37*	18,38*
CV (%)	35,07	31,82	14,59

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \geq 0,05$).

¹Dados transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

nesse material. 'Bianca' destacou-se com a maior média de ovos.

Embora tenha sido o menos atrativo (Tabela 1), a média de ovos de *B. tabaci* biótipo B observadas em 'Sandy' foi semelhante à dos demais genótipos, não sendo possível constatar a ocorrência de não-preferência para oviposição nesse genótipo no campo (Tabela 2). Porém, em ensaio semelhante, visando comparar a oviposição de *T. vaporariorum* sobre diferentes genótipos de *Cucurbita* sp., Alves et al (2006) observaram que 'Sandy' (3,8 ovos/10 cm²) expressou elevados níveis de não-preferência para oviposição contra o inseto, comparativamente a 'Tetsukabuto' (22,9 ovos/10 cm²), 'Menina Brasileira' (13,8 ovos/10 cm²) e 'Exposição' (13,4 ovos/10 cm²), que foram os mais suscetíveis.

As baixas médias de oviposição (abaixo de 1 por cm²) (Tabela 2), independentemente do período de avaliação, observadas nesse experimento podem estar relacionadas

à baixa infestação de *B. tabaci* biótipo B verificada no campo, provavelmente devido à elevada incidência de chuvas no período.

Avaliação de produtividade e do sintoma de prateamento foliar (SPF). 'Sandy' e 'AF-2858' foram os genótipos mais produtivos, com médias de frutos superiores em 75% e 74,7%, respectivamente, em relação à obtida em 'Caserta Cac Melhorada', que foi o menos produtivo (Tabela 3).

Com relação à porcentagem de SPF, as médias revelam que os genótipos Sandy, com 10,7%, e Caserta Cac Melhorada, com 15%, foram os menos sensíveis ao distúrbio fisiológico ocasionado pela alimentação da mosca-branca (Tabela 3), sugerindo a ocorrência de tolerância ao ataque de *B. tabaci* biótipo B. Entretanto, nada pode ser afirmado neste sentido, visto que plantas dos genótipos livres da infestação do inseto não foram avaliadas. De maneira oposta, 'Novita' apresentou a maior porcentagem de SPF (52,4%), indicando ser altamente sensível, exigindo, portanto, maior controle do inseto por parte dos agricultores. Os demais genótipos apresentaram porcentagens intermediárias, variando entre 38% e 50%, porém superiores àquelas registradas em 'Sandy' e 'Caserta Cac Melhorada', revelando também sensibilidade ao SPF. Segundo Wessel-Beaver (1997), em condições de campo, a maioria dos genótipos de *C. moschata*, *C. maxima* e *C. argyrosperma* mostra-se sensível ao sintoma de prateamento foliar, mas alguns genótipos de *C. pepo* têm revelado diversas fontes de resistência (Cardoza et al 1999). De acordo com Paris et al (1993a,b), a resistência ao SPF observada em alguns genótipos de *C. pepo* é atribuída à tolerância que esses materiais apresentam sob infestações de *B. tabaci* biótipo B, onde não apresentam ou minimizam os sintomas do distúrbio.

Relacionando-se a atratividade ao sintoma de prateamento foliar (SPF) e à produtividade obtida nos genótipos (Fig 2), constata-se que 'Sandy' é o mais indicado para o plantio em campo, já que apresenta a melhor produtividade, menor

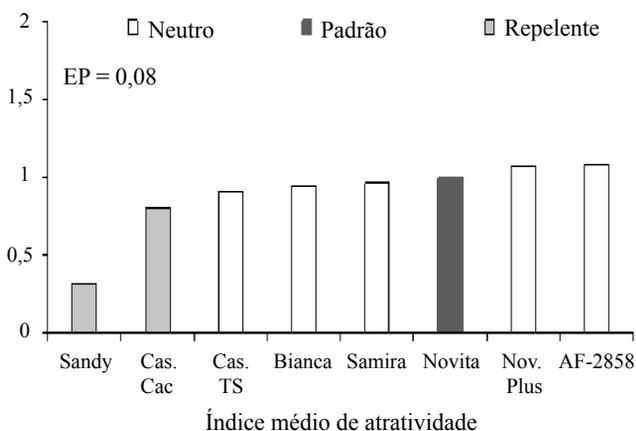


Fig 1 Índice médio de atratividade de *Bemisia tabaci* biótipo B obtido no campo com genótipos de abobrinha até 45 dias após a emergência.

Tabela 2 Número médio (\pm EP) de ovos de *Bemisia tabaci* biótipo B avaliados em 2 cm² de folhas de genótipos de abobrinha aos 15, 30 e 45 dias após a emergência.

Genótipo	Número de ovos ¹		
	15 DAE ²	30 DAE ²	45 DAE
Bianca	0,1 \pm 0,02	0,4 \pm 0,26	0,5 \pm 0,17 a
AF-2858	0,1 \pm 0,01	0,2 \pm 0,11	0,1 \pm 0,03 ab
Novita	0,1 \pm 0,02	0,4 \pm 0,16	0,3 \pm 0,13 ab
Novita Plus	0,1 \pm 0,02	0,1 \pm 0,02	0,1 \pm 0,05 ab
Caserta Cac Melh.	0,0 \pm 0,00	0,8 \pm 0,35	0,0 \pm 0,00 b
Sandy	0,0 \pm 0,00	0,3 \pm 0,16	0,2 \pm 0,11 ab
Samira	0,0 \pm 0,00	0,5 \pm 0,27	0,1 \pm 0,03 ab
Caserta TS	0,0 \pm 0,00	0,4 \pm 0,16	0,2 \pm 0,11 ab
F	0,43	1,06	2,50*
CV (%)	9,04	27,31	17,23

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \geq 0,05$).

¹Dados transformados em $(x+0,5)^{1/2}$; ²Não significativo.

sensibilidade a SPF e menor atratividade a *B. tabaci* biótipo B. Apesar de ter expressado não-preferência para oviposição (Tabela 2) e ter sido pouco atrativo (Fig 1), o genótipo Caserta Cac Melhorada foi o menos produtivo em relação aos demais, o que pode estar relacionado às características genéticas desse material. 'AF-2858' destacou-se com a segunda maior média (13,2) de frutos produzidos, apesar de ter se revelado sensível a SPF (46,7%) e de ter sido atrativo à mosca-branca, indicando ser um material promissor para pesquisas futuras.

Tabela 3 Número médio (\pm EP) de frutos produzidos e porcentagem média (\pm EP) de sintoma de prateamento foliar observados em genótipos de abobrinha até os 45 dias após a emergência.

Genótipo	Número de frutos ¹	% SPF ²
Sandy	13,3 \pm 1,42 a	10,7 \pm 2,33 b
AF-2858	13,2 \pm 1,56 a	46,7 \pm 4,41 a
Samira	9,2 \pm 1,98 b	40,0 \pm 4,30 a
Caserta TS	9,0 \pm 1,71 b	50,0 \pm 5,59 a
Novita	7,0 \pm 1,84 b	52,4 \pm 1,83 a
Novita Plus	4,2 \pm 1,58 b	38,0 \pm 3,24 a
Bianca	3,5 \pm 1,57 b	40,9 \pm 4,40 a
Caserta Cac Melh.	3,3 \pm 1,15 b	15,0 \pm 2,71 b
F	3,02*	17,90*
CV (%)	40,62	24,59

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \geq 0,05$).

¹Dados transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

²Dados transformados em $\arcsen [(x + 0,5)/100]^{1/2}$.

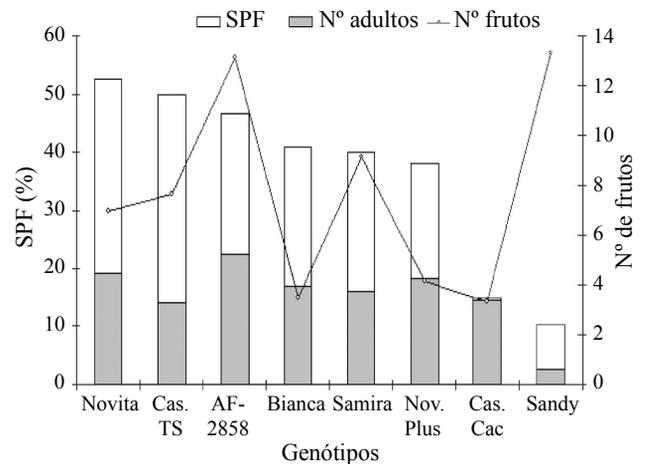


Fig 2 Relação entre atratividade, sintoma de prateamento foliar (SPF) e produção de genótipos de abobrinha, observada em campo até 45 dias após a emergência.

Agradecimentos

Ao Dr. Roberto Luciano Coelho (SAKATA) pelo fornecimento das sementes de abobrinha utilizadas. À FAPESP, pela Bolsa de Iniciação Científica (Processo nº 05/56916-7) concedida ao segundo autor.

Referências

Alves A C, Lourenção A L, Melo A M T, Matos E S (2006) Atratividade e preferência para oviposição de *Trialeurodes vaporariorum* em genótipos de aboboreira. Horticult Bras 24: 446-449.

- Baldin E L L, Lara F M (2001) Atratividade e consumo foliar por adultos de *Diabrotica speciosa* (Germ.) (Coleoptera: Chrysomelidae) em diferentes genótipos de abóbora. *Neotrop Entomol* 30: 675-679.
- Baldin E L L, Vendramim J D, Lourenção A L (2005) Resistência de genótipos de tomateiro à mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). *Neotrop Entomol* 34: 435-441.
- Baldin E L L, Vendramim J D, Lourenção A L (2007) Interaction between resistant tomato genotypes and plant extracts on *Bemisia tabaci* (Genn.) biotype B. *Sci Agric* 64: 476-481.
- Barten J H M, Thome C H, Stevens M R, Schuster D J, Scott J W, Chambliss O L (1994) Evaluating resistance in tomato to the silverleaf whitefly, *Bemisia argentifolii*. *Phytoparasitica* 22: 330-331.
- Beck S D, Schoonhoven L M (1980) Insect behavior and plant resistance, p.116-135. In Maxwell F G, Jennings P R (eds) *Breeding plants resistant to insects*. New York, John Wiley & Sons, 340p.
- Bethke J A, Paine T D, Nuessly G S (1991) Comparative biology, morphometrics and development of two populations of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) on cotton and poinsettia. *Ann Entomol Soc Am* 84: 407-411.
- Brown J K (1994) Current status of *Bemisia tabaci* as a plant pest and virus vector in agroecosystems worldwide. *FAO Plant Prot Bull* 42: 3-32.
- Brown J K, Nelson M R (1989) Characterization of watermelon curly mottle virus, a geminivirus which is similar to, but biologically distinct from, squash leaf curl virus. *Ann Appl Biol* 115: 243-252.
- Burger Y, Paris H S, Nerson Z K, Edelstein M (1983) Overcoming the silvering disorder of *Cucurbita*. *Cucurbit Genet Coop Rep* 6: 70-71.
- Burger Y, Schwartz A, Paris H S (1988) Physiological and anatomical features of the silvering disorder of *Cucurbita*. *J Hort Sci* 63: 635-640.
- Capoor S P, Ahmed R Y (1975) Yellow vein mosaic disease of field pumpkin and its relationship with the vector, *Bemisia tabaci*. *Ind Phytopathol* 28:241-246.
- Cardosa Y J, Mcauslane H J, Webb S E (1999) Mechanisms of resistance to whitefly-induced squash silverleaf disorder in *Cucurbita pepo* L. *J Econ Entomol* 92: 700-707.
- Channarayappa S G, Muniyappa V, Frist R H (1992) Resistance of *Lycopersicon* species to *Bemisia tabaci*, a tomato leaf curl virus vector. *Can J Bot* 70: 2184-92.
- Fancelli M, Vendramim J D, Lourenção A L, Dias C T S (2003) Atratividade e preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) biótipo B em genótipos de tomateiro. *Neotrop Entomol* 32: 319-328.
- França F, Villas Bôas G L, Castelo Branco M (1996) Ocorrência de *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (Homoptera: Aleyrodidae) no Distrito Federal. *An Soc Entomol Brasil* 25: 369-372.
- Hassan AA, Duffus J E (1991) A review of a yellowing and stunting disorder of cucurbits in the United Arab Emirates. *Emir J Agric Sci* 2: 1-16.
- Lara F M (1991) Princípios de resistência de plantas a insetos. São Paulo, Ícone, 336p.
- Lin H, Kogan M, Fisher D (1990) Induced resistance in soybean to the Mexican bean beetle (Coleoptera: Coccinellidae): comparisons of inducing factors. *Environ Entomol* 19: 1852-1857.
- Lourenção A L, Nagai H (1994) Surtos populacionais de *Bemisia tabaci* no estado de São Paulo. *Bragantia* 53: 53-59.
- Martinez S S (2002) O nim *Azadirachta indica* – natureza, usos múltiplos, produção. Londrina, IAPAR, 142p.
- Melo P C T (1992) Mosca branca ameaça produção de hortaliças. Campinas, ASGROW, (ASGROW-Semente. Informe Técnico) 2p.
- Mound L A, Halsey S H (1978) Whitefly of the world. British Museum (Natural History), London, John Wiley & Sons, 340p.
- Paris H S, Nelson H, Burger Y (1987) Leaf silvering of *Cucurbita*. *Can J Plant Sci* 67: 593-598.
- Paris H S, Stoffella P J, Powell C A (1993a) Susceptibility to leaf silvering in the cultivar groups of summer squash. *Euphytica* 69: 69-72.
- Paris H S, Stoffella P J, Powell C A (1993b) Sweetpotato whitefly, drought stress, and leaf silvering of squash. *HortSci* 28: 157-158.
- Perring T M, Cooper A D, Rodriguez R J, Farrar C A, Bellows Jr T S (1993) Identification of a whitefly species by genomic and behavioral studies. *Science* 259: 74-77.
- Prabhaker N, Coudriet D L, Meyer-Dirk D E (1985) Insecticide resistance in the sweetpotato-whitefly *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *J Econ Entomol* 78: 748-752.
- Raij B, Cantarella H, Quaggio J A, Furlan A M C (1997) Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo. Campinas, Fundação IAC (Boletim Técnico 100), 285p.
- Schuster D J, Kring J B, Price J F (1991) Association of the sweetpotato whitefly with a silverleaf disorder of squash. *HortSci* 26: 155-156.
- Simons J N, Stoffella P J, Shuler K D, Raid R N (1988) Silverleaf of squash in south Florida. *Proc Fla State Hortic Soc* 101: 397-399.
- van Lenteren J C, Noldus P J (1990) Whitefly-plant relationships: behavioural and ecological aspects, p.47-89. In Gerling D (ed) *Whiteflies: their bionomics, pest status and management*. Intercept, Andover, Hants, UK, 340p.
- Wessel-Beaver L (1997) Screening for silverleaf resistance in *Cucurbita* accessions. *Cucurbit Genet Coop* 20: 54-56.