

CROP PROTECTION

Avaliação de Aspectos Fisiológicos de Três Genótipos de Tomateiro Infestados por *Bemisia tabaci* (Gennadius) Biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae)

LUCIANA C. TOSCANO¹, ARLINDO L. BOIÇA JÚNIOR² E WILSON I. MARUYAMA¹

¹Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade de Cassilândia, Rod. MS 306, km 6, 79540-000, Cassilândia, MS

²Depto. Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Univ. Estadual Paulista
Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n, 14884-900, Jaboticabal, SP

Neotropical Entomology 33(6):777-782 (2004)

Assessment of Physiological Aspects of Three Tomato Genotypes Infested by *Bemisia tabaci* (Gennadius) Biotype B (Hemiptera: Aleyrodidae)

ABSTRACT - The performance of three tomato genotypes (PI 1134417, LA 716 and of Bruna VFN hybrid) was assessed during infestation by *Bemisia tabaci* (Gennadius) biotype B, in relation to the physiological aspects of plants attacked and not attacked by the insect. The experiment was carried out in a greenhouse at environmental temperature. Thirty-day-old plants were artificially infested with 100 insects/plant for ten days. The Bruna VFN hybrid was damaged physiologically with lower height and mean number of leaves per plant than in the non attacked plants, ten days after infestation. Also, it presented shorter root length and decrease in canopy and root dry matter when compared to the non attacked plants. The wild genotypes (PI 1344417 and LA 716) did not present physiological alteration due to attack from the insect.

KEY WORDS: Insect, insect strain, *Lycopersicon*, whitefly

RESUMO - Avaliou-se o comportamento de três genótipos (PI 134417, LA 716 e do híbrido Bruna VFN) de tomateiro frente à infestação por *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B, em relação aos aspectos fisiológicos de plantas atacadas e não atacadas pelo inseto. O ensaio foi realizado em casa-de-vegetação à temperatura ambiente. Plantas com 30 dias de idade foram infestadas artificialmente com 100 insetos/planta durante dez dias. O híbrido Bruna VFN foi prejudicado fisiologicamente, já que a altura da planta e o número médio de folíolos por planta foram inferiores ao observado nas plantas não atacadas, dez dias após a infestação. Além disso, apresentaram menor comprimento de raízes e diminuição na massa seca da parte aérea e de raízes quando comparadas às plantas não atacadas. Os genótipos selvagens (PI 134417 e LA 716) não apresentaram alteração fisiológica devido ao ataque do inseto.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, raça de inseto, *Lycopersicon*, mosca-branca

O impacto da mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B na agricultura é devastador, com perdas superiores a US\$ 10 bilhões em todo o mundo (Oliveira & Farias 2000). A praga está presente em vários países, e causa 100% de prejuízo em várias culturas, estimando-se ocasionar no campo índices de desemprego superiores a 30% (Ferreira & Ávidos 1998). Em tomateiros, provoca dano direto pela sucção de seiva por ninfas e adultos e pela injeção de toxinas que causam desordens fisiológicas na planta (Embrapa 1994). A mosca-branca também é vetor de um complexo de 17 tipos diferentes de geminivírus, sendo este o principal fator limitante da cultura em várias regiões produtoras (Oliveira & Farias 2000), interferindo também na cadeia produtiva do tomate, o que

traz reflexos negativos para agronegócio nacional.

O biótipo B de *B. tabaci* destaca-se por sua agressividade, pela maior quantidade de ovos depositados (Costa & Brown 1991), pela ingestão de maiores quantidades de seiva da planta, com conseqüente eliminação de maior volume de 'honeydew' (Byrne & Miller 1990), e pela maior gama de hospedeiros em relação a outros biótipos. São várias as desordens fisiológicas causadas pelo biótipo B, como o prateamento das folhas em cucurbitáceas (Jiménez *et al.* 1995), o amadurecimento irregular dos frutos em tomateiro (Schuster *et al.* 1990) e as listras brancas no caule de cucurbitáceas (Brown *et al.* 1991).

No Brasil, devido à importância dessa praga para as mais

variadas culturas, diversas pesquisas vêm sendo realizadas em tomate (Villas Bôas *et al.* 1997; Fanceli & Vendramim 2002; Toscano *et al.* 2002a, 2002b), soja (Lourenção & Yuki 1982, Lima *et al.* 2002, Valle *et al.* 2002), feijão (Boiça Júnior & Vendramim 1987, Martinez *et al.* 2000, Oriani & Lara 2000), algodão (Toscano *et al.* 2003), abóbora (Baldin *et al.* 2000), visando conhecer melhor a interação desse inseto com a planta hospedeira.

Alguns parâmetros fisiológicos têm sido utilizados para verificar a influência de certa condição sobre o desenvolvimento vegetativo de culturas, dentre outros destaca-se a altura da planta, número e matéria seca das folhas (Folegatti & Blanco 2000, Ramos *et al.* 2002). Porém, no que tange à influência de insetos fitófagos sobre os aspectos fisiológicos de plantas atacadas a literatura ainda é escassa. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento de genótipos de tomateiro frente ao ataque de *B. tabaci* biótipo B, comparando parâmetros de plantas infestadas e não-infestadas pelo inseto.

Material e Métodos

O ensaio foi instalado em condição ambiente sob casa-de-vegetação no Departamento de Fitossanidade da Universidade Estadual Paulista, UNESP/Jaboticabal (SP), e iniciado em 07.07.2001. Os genótipos utilizados foram selecionados anteriormente mediante testes de resistência à mosca-branca realizados por Toscano *et al.* (2002a). O genótipo comercial híbrido Bruna VFN (*L. esculentum*) suscetível, e os selvagens resistentes, PI 134417 (*L. hirsutum* var. *glabratum*) e LA 716 (*L. pennellii*) foram semeados em bandeja de poliestireno expandido contendo substrato agrícola e, transplantados para vasos plásticos com três litros de capacidade, contendo três partes de solo, uma de areia e uma parte de composto orgânico. A adubação constou de 1,5 g de superfosfato simples, 0,3 g de cloreto de potássio, 0,3 g de nitrato de amônio por quilo de solo.

As plantas foram infestadas 30 dias após o plantio, transferindo-se 100 adultos não sexados de moscas-brancas/planta, oriundos de criação massal. Cada repetição constou de uma planta protegida por uma gaiola cilíndrica de 15 cm de comprimento por 8 cm de diâmetro, confeccionada de garrafa plástica transparente tipo 'PET' sendo a porção superior coberta com tecido *voile* preso com elástico. As plantas testemunhas, protegidas pelas mesmas gaiolas acima descritas, não foram infestadas pelos insetos.

Os insetos permaneceram nas plantas durante dez dias e, como não foram observados adultos mortos durante esse período, não foi realizada reposição dos mesmos. Posteriormente, os insetos foram retirados e as plantas minuciosamente observadas para a constatação de postura. Em seguida, foram trocadas as gaiolas que protegiam as plantas por outras de maior volume para garantir o desenvolvimento normal das plantas durante o período de avaliação.

Os parâmetros avaliados foram: altura (cm) das plantas aos 10, 20 e 30 dias após a infestação; número de folíolos por planta aos 10 e 20 dias após a infestação; comprimento (cm) das raízes e, massa seca (mg) de partes aéreas e de raízes obtidas após 30 dias da infestação. Adotou-se o delineamento

inteiramente casualizado com quinze repetições, em esquema fatorial 3x2, sendo o fator A = diferentes genótipos e fator B = a presença ou ausência de mosca-branca.

Resultados e Discussão

Observou-se interação significativa entre os genótipos (fator A) e a presença ou não de mosca-branca (fator B) em relação à altura das plantas aos dez dias após a infestação (Tabela 1). Analisando-se o fator genótipo, plantas do híbrido Bruna VFN apresentaram diferença significativa quanto à presença do inseto, já que as plantas infestadas sofreram redução na altura média em relação às plantas não infestadas, resultando na diminuição de 21,8% no porte da planta. O mesmo não foi observado para os genótipos selvagens, ou seja, a presença da mosca-branca não interferiu na altura dos mesmos no período inicial do desenvolvimento vegetativo. Na comparação entre os genótipos foram observadas diferenças significativas, sendo que o híbrido Bruna VFN apresentou maior altura (16,6 e 21,3 cm, respectivamente na presença e ausência do inseto) em relação ao LA 716 (11,6 e 9,6 cm) e PI 134417 (12,4 e 11,8 cm).

Tabela 1. Interação entre tipo de infestação e genótipos de tomateiro para altura média (\pm EP) de plantas (cm), 10 dias após a infestação. Jaboticabal-SP, 2001

Genótipos	Mosca-branca	
	Presente	Ausente
H. Bruna VFN	16,6 \pm 1,22 Ba	21,3 \pm 0,67 Aa
LA 716	11,6 \pm 0,69 Ab	9,6 \pm 0,78 Ab
PI 134417	12,4 \pm 0,78 Ab	11,8 \pm 0,55 Ab
F		3,33**
C.V.(%)		10,96

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Dados originais; para a análise estatística foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

O maior crescimento do híbrido Bruna VFN medido aos 20 e 30 dias após a infestação resultou em valores médios de 31,1 e 40,8 cm, respectivamente, diferindo significativamente em cada data de amostragem dos selvagens LA 716 (21,0 e 31,3 cm) e PI 134417 (18,8 e 27,9 cm). Não ocorreu interação entre os dois fatores estudados e as diferenças significativas apresentadas para altura de plantas do híbrido Bruna VFN em relação aos selvagens LA 716 e PI 134417 devem-se aos fatores genéticos inerentes ao genótipo comercial. Um híbrido melhorado geneticamente possui, como umas das principais características, alto vigor inicial e também rápido desenvolvimento das plantas.

Nas avaliações realizadas aos 20 e 30 dias medindo-se a altura média de plantas (cm) constatou-se que não houve diferença significativa em função de haver ou não infestação com *B. tabaci* biótipo B, independente do genótipo, com altura média das plantas quando na presença da mosca de 23,2 cm aos 20 dias e 32,5 cm aos 30 dias após a infestação das moscas-

brancas. Sendo assim, é irrelevante a presença de uma população inferior a 100 insetos por planta para o crescimento da planta, até o limite de 30 dias. Porém, deve-se ressaltar, que não foi considerado no presente experimento, a produtividade dos tomateiros. Apesar de as plantas apresentarem capacidade de suportar o ataque neste período, possivelmente, a qualidade e a quantidade de frutos poderiam ser afetadas. Powell & Stoffella (1995) verificaram que, em plantações de tomate com severas infestações de mosca-branca, mais de 50% dos frutos apresentaram sintomas internos de amadurecimento irregular. Outro fator a ser destacado é a importância deste aleirodídeo como vetor de viroses (Villas Bôas *et al.* 1997), ou seja, quanto mais cedo a exposição de mudas ao inseto mais comprometida estará a cultura no campo, o que afetará o estande.

Constatou-se também interação significativa entre os fatores Ax B quanto ao número médio de folíolos dez dias após a infestação (Tabela 2). Observou-se que a infestação das plantas provocou redução de 19,1% no número de folíolos para o genótipo híbrido Bruna VFN (21,8 folíolos) em relação às plantas não infestadas (26,9 folíolos). Essa redução pode prejudicar a fotossíntese, conseqüentemente influenciando no armazenamento de carboidratos, lipídeos e compostos de outra natureza, afetando a eficiência de transformação de energia solar em compostos utilizados pela planta (Magalhães 1985). O mesmo não foi verificado para os genótipos selvagens (LA 716 e PI 134417), já que a população do inseto utilizada não provocou danos até os 10 dias de infestação da cultura. Tal fato, deve-se possivelmente, à resistência desses materiais à mosca-branca, corroborando os resultados encontrados por Fancelli *et al.* (2003).

Tabela 2. Interação entre genótipos e *B. tabaci* biótipo B quanto ao número médio (\pm EP) de folíolos por plantas aos dez dias após a infestação. Jaboticabal-SP, 2001

Genótipos (A)	Mosca-branca (B)	
	Presente	Ausente
H. Bruna VFN	21,9 \pm 1,42 Bb ^{1,2}	26,3 \pm 1,28 Ab ^{1,2}
LA 716	16,1 \pm 0,83 Ac	13,8 \pm 0,76 Ac
PI 134417	44,9 \pm 1,91 Aa	43,6 \pm 2,38 Aa
Fator Ax B	4,87*	
C.V.(%)	10,57	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Dados originais; para a análise estatística foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

Não foi constatada interação entre os fatores avaliados para o número médio dos folíolos de plantas dos diferentes genótipos, 20 dias após a infestação. Analisando os fatores isoladamente, verificou-se diferença significativa entre o genótipo PI 134417, com maior número médio de folíolos (92,7) seguido do híbrido Bruna VFN (51,23 folíolos) e do LA 716 (22,8 folíolos). Para o fator presença ou ausência houve redução significativa de 11,7% no número médio de folíolos das plantas infestadas (52,1 folíolos), comparadas com as não infestadas (59,0 folíolos). Tal fato mostra que, 20 dias

após a infestação, houve redução significativa no número de folíolos na presença do inseto, independente do genótipo, o que pode acarretar prejuízo para a planta durante o seu desenvolvimento vegetativo e reprodutivo.

A análise conjunta dos parâmetros altura e número de folíolos evidenciou que o híbrido Bruna VFN foi o único genótipo prejudicado quanto ao desenvolvimento das plantas, dez dias após a infestação (Tabela 1 e 2). Resultados semelhantes foram encontrados por Villas Bôas *et al.* (1997), quando constataram que o maior dano ao tomateiro, em condições de campo, dos 40 aos 45 dias de idade.

Verificou-se para o híbrido Bruna VFN uma redução significativa de 17,6% no comprimento de raízes das plantas quando compararam-se plantas infestadas (24,9 cm) com não infestadas pelo inseto (30,2 cm) (Tabela 3). Acredita-se que tal acontecimento, possa ressaltar ainda mais o prejuízo da presença do inseto no metabolismo da planta, pois dentre as características peculiares desse biótipo, em relação a outros, está o fato de ingerir maior quantidade de seiva (Byrne & Miller 1990), debilitando ainda mais a planta que apresenta o sistema radicular reduzido. Uma vez retardado o potencial de desenvolvimento normal da raiz, a exploração por água e nutrientes essenciais à planta ficam comprometidos, pois apenas com o crescimento das raízes ocorrerá maior contato com as partículas coloidais do solo, onde estão os nutrientes (Malavolta 1985). Para os demais genótipos não se observaram diferenças significativas na interação desses fatores.

Na presença da mosca-branca, o genótipo PI 134417 apresentou maior comprimento de raízes (32,2 cm) diferindo significativamente do híbrido Bruna VFN (24,9 cm) e do LA 716 (19,8 cm), materiais estes que também diferiram entre si. Na ausência da mosca-branca, observou-se diferença significativa para o genótipo LA 716 (21,5 cm), que apresentou menor comprimento de raízes, em relação aos genótipos híbrido Bruna VFN (30,2 cm) e PI 134417 (30,8 cm) (Tabela 3).

Plantas de híbrido Bruna VFN infestadas pela mosca-branca sofreram alterações fisiológicas com redução de 46,4%

Tabela 3. Interação entre genótipos e infestação de *B. tabaci* biótipo B quanto ao comprimento médio (\pm EP) de raízes (cm) de plantas trinta dias após a infestação. Jaboticabal-SP, 2001

Genótipos (A)	Mosca-branca (B)	
	Presente	Ausente
H. Bruna VFN	24,9 \pm 1,19 Bb ²	30,2 \pm 1,32 Aa
LA 716	19,8 \pm 1,60 Ac	21,5 \pm 0,62 Ab
PI 134417	32,2 \pm 1,20 Aa	30,8 \pm 1,78 Aa
Fator Ax B	3,13*	
C.V.(%)	9,87	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Dados originais; para a análise estatística foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

da massa seca da parte aérea (mg), quando comparadas com plantas não infestadas. Para os demais genótipos, não foram observadas diferenças significativas (Tabela 4). Na ausência do inseto, observa-se diferença significativa entre os genótipos, onde o híbrido Bruna VFN apresentou maior quantidade de massa seca da parte aérea (2,7 mg) o que representa 43,1% em relação ao PI 134417 (1,6 mg) e 89,8% em relação ao LA 716 (0,3 mg), mostrando que essa diferença é absolutamente inerente aos genótipos.

Tabela 4. Interação entre genótipos e infestação de *B. tabaci* biótipo B quanto a massa seca média (\pm EP) da parte aérea (mg) de plantas aos trinta dias após infestação. Jaboticabal-SP, 2001

Genótipos (A)	Mosca-branca (B)	
	Presente	Ausente
H. Bruna VFN	1,5 \pm 0,13 Ba	2,7 \pm 0,18 Aa
LA 716	0,4 \pm 0,03 Ab	0,3 \pm 0,02 Ac
PI 134417	1,9 \pm 0,21 Aa	1,6 \pm 0,13 Ab
Fator Ax B	19,99**	
C.V.(%)	12,55	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Dados originais; para a análise estatística foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

Também se constatou diferença significativa para a massa seca (mg) das raízes de plantas de tomateiro, sendo que o híbrido Bruna VFN apresentou redução de 47,2% entre plantas infestadas com o inseto e não infestadas (Tabela 5). A redução não foi significativa para os genótipos PI 134417 e LA 716, denotando a resistência desses genótipos ao ataque da praga. Diversos mecanismos de defesa dos genótipos selvagens contra o ataque das moscas-brancas incluem o tipo de tricoma (Channarayappa *et al.* 1992, Toscano *et al.* 2002a), a presença de substâncias químicas em tricomas

Tabela 5. Interação entre genótipos e infestação de *B. tabaci* biótipo B quanto à massa seca média (\pm EP) das raízes (mg) de plantas aos 30 dias após a infestação. Jaboticabal-SP, 2001

Genótipos (A)	Mosca-branca (B)	
	Presente	Ausente
H. Bruna VFN	0,2 \pm 0,01 Bb	0,4 \pm 0,04 A
LA 716	0,1 \pm 0,01 Ac	0,1 \pm 0,01 Ac
PI 134417	0,3 \pm 0,03 Aa	0,3 \pm 0,02 Ab
Fator Ax B	12,03**	
C.V.(%)	5,81	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Dados originais; para a análise estatística foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

glandulares 2-tridecanona e 2-undecanona (Williams *et al.* 1980) e, antixenose (Fancelli & Vendramim 2002).

Verificou-se diferença significativa quanto ao parâmetro massa seca das raízes aos 30 dias entre os genótipos quando infestados pelos insetos, onde o PI 134417 apresentou maior massa seca das raízes (0,3 mg) em relação aos genótipos híbrido Bruna VFN (0,2 mg) e LA 716 (0,1 mg), sendo a diferença percentual entre o maior e o menor de 79,3% (Tabela 5). Na ausência da mosca-branca observou-se também que o híbrido Bruna VFN teve maior massa seca das raízes (0,4 mg) diferindo significativamente do PI 134417 e o LA 716 (0,3 mg e 0,1 mg, respectivamente), mostrando novamente uma diferença genética intrínseca nos genótipos avaliados.

De modo geral, o híbrido Bruna VFN foi prejudicado pela infestação da mosca-branca, principalmente na fase inicial de desenvolvimento, refletindo em alterações na fisiologia da planta, sendo que o mesmo não ocorreu com os genótipos selvagens (PI 134417 e LA 716). Tais resultados corroboram a afirmação de Heinz & Zalom (1995) de que materiais pertencentes à espécie *L. esculentum* são mais suscetíveis à mosca-branca do que aqueles advindos de espécies selvagens. De acordo com Taiz & Zeiger (1991) quando se melhora geneticamente um material até as condições de híbrido, ocorre uma produção relativamente baixa de metabólitos secundários responsáveis pela defesa da planta, tornando-a em alguns casos, mais suscetível a insetos e doenças. Porém, não podemos concluir que tal fato possa ter ocorrido com o híbrido testado nesta pesquisa e, sendo assim, sugerimos futuros estudos envolvendo mais materiais, principalmente híbridos.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela concessão da bolsa de doutorado ao primeiro autor e Auxílio de Reserva Técnica ao Projeto; ao Dr. André L. Lourenção (IAC) pelo fornecimento da população inicial de mosca-branca; à Embrapa/Hortaliças e à empresa Agroflora pela aquisição das sementes do genótipos selvagens e comercial, respectivamente; à Dra. Maria R. V. de Oliveira (Embrapa/Cenargen) e Dra. Judith Brown (Univ. de Tucson/EUA) pela identificação dos espécimes como sendo *Bemisia tabaci* biótipo B. À Prof^a Dra. Terezinha de Jesus D. Rodrigues (FCAV/Unesp) pela orientação sobre Fisiologia Vegetal.

Literatura Citada

- Baldin, E.L.L., L.C. Toscano, A.C.S. Lima, F.M. Lara & A.L. Boiça Júnior. 2000. Preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* biótipo "B" por genótipos de *Curcubita moschata* e *Curcubita máxima*. Bol. San. Veg. Plagas 26: 287-296.
- Boiça Júnior, A.L. & J.D. Vendramim. 1987. Comportamento de genótipos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) a *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) (Homoptera: Aleyrodidae): Avaliação da resistência e influência da idade da planta na oviposição. Políagro 9: 35-48.

- Brown, J.K., H.S. Costa & F. Laemmlen. 1991.** First incidence of whitefly-associated aquash silverleaf (SSL) of *Curcubita* and white streaking (WSt) disorder of cole crops in Arizona and California. *Plant Dis.* 76:426.
- Byrne, D.N. & W.B. Miller. 1990.** Carbohydrate and amino acid composition of phloem sap and honeydew produced by *Bemisia tabaci*. *J. Ins. Physiol.* 36: 433-439.
- Channarayappa, S.G., V. Muniyappa & R.H. Frist. 1992.** Resistance of *Lycopersicon* species to *Bemisia tabaci*, a tomato leaf curl virus vector. *Can. J. Bot.* 70: 2184-2192.
- Costa, H. S. & J.K. Brown. 1991.** Variation in biological characteristics and esterase patterns among populations of *Bemisia tabaci*, and the association of one population with silverleaf symptom induction. *Entomol. Exp. Appl.* 61: 211-219.
- Embrapa. 1994.** Cultivo do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) para industrialização. Brasília, CNPH. 33p. (Instruções Técnicas, 11).
- Fancelli, M. & J.D. Vendramim. 2002.** Development of *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) biotype on *Lycopersicon* spp. genotypes. *Sci. Agric.* 59: 665-669.
- Fancelli, M., J.D. Vendramim, A.L. Lourenção & C.T.S. Dias. 2003.** Atratividade e preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) biótipo B em genótipos de tomateiro. *Neotrop. Entomol.* 32: 319-328.
- Ferreira, L.T. & M.F.D. Ávidos. 1998.** Mosca-branca: Presença indesejável no Brasil. *Biotecnol. Ciênc. Desenv.* 4:2-26.
- Folegatti, M.V. & F.F. Blanco. 2000.** Desenvolvimento vegetativo do pepino exertado irrigado com água salina. *Sci. Agric.* 57: 451-457.
- Heinz, K.M. & F.G. Zalom. 1995.** Variation in trichome-based resistance to *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). *J. Econ. Entomol.* 61: 1494-1502.
- Kisha, J.S.A.** Observations on the trappings of the whitefly *Bemisia tabaci* by glandular hairs on tomato leaves. *Ann. Appl. Biol.* 97: 123-127.
- Jiménez, D.R., R.K. Yokomi, R.T. Mayer & J.P. Shapiro. 1995.** Cytology and physiology of silverleaf whitefly-induced squash silverleaf. *Physiol. Mol. Plant. Pathol.* 46: 227-242.
- Lima, A.C.S., F.M. Lara & J.C. Barbosa. 2002.** Preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em genótipos de soja, sob condições de campo. *Neotrop. Entomol.* 31: 297-303.
- Lourenção, A.L. & A.V. Yuki. 1982.** Oviposição de *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera: Aleyrodidae) em três variedades de soja. *Bragantia* 41:199-202.
- Magalhães, A.C.N. 1985.** Fotossíntese, p.117. In M.G. Ferri, *Fisiologia vegetal*. 2ª ed. São Paulo, EPU, 362p.
- Malavolta, E.** Nutrição mineral, p.97. In M.G. Ferri, *Fisiologia vegetal*. 2ª ed. São Paulo, EPU, 362p.
- Martinez, S.S., A.O.R. de Carvalho, L.G. Vieira, L.M. Nunes & A. Bianchini. 2000.** Identification, geographical distribution and host plants of *Bemisia tabaci* (Genn.) biotypes (Homoptera: Aleyrodidae) in the State of Paraná, Brazil. *An. Soc. Entomol. Brasil* 29: 597-603.
- Oliveira, M.R.V. de & M.R. Farias. 2000.** A mosca-branca assusta produtores e pesquisadores. *Granja* 619: 12-18.
- Oriani, M.A.G. de & F.M. Lara. 2000.** Oviposition preference of *Bemisia tabaci* (Genn.) biotype B (Homoptera: Aleyrodidae) for bean genotypes containing arcelin in the seeds. *An. Soc. Entomol. Brasil* 29: 565-572.
- Powell, C.A. & P.J. Stoffella. 1995.** Culling tomatoes with external symptoms of irregular ripening is of limited benefit. *HortScience* 30: 316-317.
- Ramos, A., M.L. Bovi & M.V. Folegatti. 2002.** Desenvolvimento vegetativo da pupunheira irrigada por gotejamento em função de níveis de depleção de água no solo. *Hortic. Bras.* 20: 28-33
- Schuster, D.J., T.F. Mueller, J.B. Kring & J.F. Price. 1990.** Relationship of the sweetpotato whitefly to new tomato fruit disorder in Florida. *HortScience* 25: 1618-1620.
- Taiz, L. & E. Zeiger. 1991.** Surface protection and secondary defense compounds, p.318-344. In Taiz, L. & E. Zeiger, *Plant Physiology*. California, The Benjamin/Cummings. 719p.
- Toscano, L.C., A.L. Boiça Júnior & W.I. Maruyama. 2002a.** Nonpreference of whitefly for oviposition in tomato genotypes. *Sci. Agric.* 59: 677-681.
- Toscano, L.C., A.L. Boiça Júnior & W.I. Maruyama. 2002b.** Fatores que afetam a oviposição de *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em tomateiro. *Neotrop. Entomol.* 31: 631-634.
- Toscano, L.C., T. dos S. Monteiro & A.L. Boiça Júnior. 2003.** Preferência de *Bemisia tabaci* biótipo B para oviposição em cultivares de algodoeiro. *Pesq. Agropec. Bras.* 38: 155-160.
- Valle, G.E do & A.L. Lourenção. 2002.** Resistência de genótipos de soja a *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). *Neotrop. Entomol.* 31: 285-295.

Villas Bôas, G.L., F.H. França, A.C. de Ávila & I.C. Bezerra.
1997. Manejo integrado da mosca-branca *Bemisia*
argentifolii. Brasília, EMBRAPA, 11p. (Circular Técnica, 9).

& J. Bordner. 1980. 2-tridecanone: A naturally occurring
insecticide from the wild tomato *Lycopersicon hirsutum*
f. *glabratum*. Science 207: 888-889.

Williams, W.G., G.G. Kennedy, R.T. Yamamoo, J.D. Thacker

Received 23/08/03. Accepted 07/11/04.
