

CROP PROTECTION

Resistência de Genótipos de Aboboreira a *Bemisia tabaci* (Genn.) Biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae)

ANDRÉ C. ALVES, ANDRÉ L. LOURENÇÃO E ARLETE M.T. DE MELO

Instituto Agrônomo (IAC), C. postal 28, 13001-970 Campinas, SP

Neotropical Entomology 34(6):973-979 (2005)

Resistance of Squash Genotypes to *Bemisia tabaci* (Genn.) Biotype B (Hemiptera: Aleyrodidae)

ABSTRACT - Whitefly control using resistant cultivars can be considered the ideal option in integrated pest management programs. Squash cultivars and lines with different genealogies have been developed and released by private and public research institutions. However, little information is available about the resistance or susceptibility of those genotypes to insects. The main squash (*Cucurbita* spp.) cultivars available in the Brazilian market were evaluated as to *Bemisia tabaci* biotype B resistance, under greenhouse conditions. The cultivar 'Golden Delight' was the most attractive to adults, while 'Menina Brasileira', 'Bárbara' and 'Atlas' presented the lowest numbers of adults on the abaxial leaf surfaces. Oviposition was evaluated in free-choice and no-choice tests. 'Novita', 'Exposição' and 'Caserta' behaved as resistant and showed oviposition nonpreference as the resistance mechanism. The cycle from egg to adult emergence was determined in six genotypes. In 'Golden Delight', the duration of this cycle was the shortest one (24.9 days), and the percentage of adult emergence, the highest one (93.8%), thus indicating that this cultivar is suitable to the insect. On the other hand, 'Exposição' and 'Menina Brasileira' prolonged this cycle (35.8 and 33.5 days, respectively) and reduced the adult emergence (46.3 and 58.1%), showing to be resistant.

KEY WORDS: Insecta, *Cucurbita pepo*, *C. moschata*, *C. maxima*, host plant resistance

RESUMO - O uso de cultivares resistentes para controle de mosca-branca integra-se de forma harmônica em programas de manejo integrado. Cultivares e linhagens de aboboreira com diferentes genealogias e características têm sido desenvolvidas e liberadas aos produtores por instituições privadas e oficiais. Pouco se sabe sobre a resistência ou suscetibilidade desse germoplasma a insetos. Assim, avaliaram-se em condições de casa de vegetação dezesseis genótipos de aboboreiras (*Cucurbita* spp.) disponíveis no mercado brasileiro em relação a *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B. O híbrido Golden Delight foi o mais atrativo aos adultos enquanto 'Menina Brasileira', 'Bárbara' e 'Atlas' apresentaram os menores números de adultos na superfície inferior das folhas. A oviposição foi avaliada em experimentos com e sem chance de escolha. 'Novita', 'Exposição' e 'Caserta' foram as cultivares com menor número de ovos, apresentando não preferência para oviposição como mecanismo de resistência. O ciclo de ovo a adulto foi avaliado em seis genótipos, incluindo-se os de melhor desempenho nos testes anteriores mais uma testemunha suscetível. Em 'Golden Delight', a duração desse ciclo foi a mais curta (24,9 dias) e a porcentagem de emergência de adultos a mais elevada (93,8%), indicando ser um genótipo adequado ao desenvolvimento do inseto. Já 'Exposição' e 'Menina Brasileira' prolongaram esse ciclo (35,8 e 33,5 dias, respectivamente) e reduziram a emergência de adultos (46,3 e 58,1%), mostrando-se resistentes.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, *Cucurbita pepo*, *C. moschata*, *C. maxima*, resistência de plantas a insetos

Moscas-brancas (Hemiptera: Aleyrodidae) encontram-se entre os mais nocivos insetos infestando culturas no campo e em cultivo protegido em todo o mundo (Mound & Halsey 1978). Tanto ninfas como adultos alimentam-se da seiva do floema das plantas de centenas de espécies vegetais,

causando danos diretos como manchamento, amarelecimento e queda das folhas, reduzindo o vigor das plantas, e também danos indiretos, devido à excreção de *honeydew* que favorece o desenvolvimento de fungos, e à transmissão de vírus (Lenteren & Noldus 1990, Byrne & Bellows 1991).

Dentre as cerca de 1200 espécies conhecidas (Mound & Halsey 1978), *Bemisia tabaci* (Genn.) é a mais nociva, colonizando mais de 500 espécies de plantas, pertencentes a 74 famílias botânicas (Greathead 1986, Villas Bôas et al. 1997). De acordo com Costa (1976), em presença de baixas populações, os prejuízos são relacionados apenas à transmissão de vírus; entretanto, com maior densidade populacional, além da atividade vetora, atua como praga. Os prejuízos ocasionados por *B. tabaci* podem variar entre 20% e 100%, dependendo da cultura, época e nível de infestação, entre outros fatores (Brown & Bird 1992).

A existência de biótipos de *B. tabaci* foi proposta a partir da década de 50, após a descoberta de populações morfologicamente semelhantes, mas que exibiam aspectos biológicos diferentes em relação à planta hospedeira, à transmissão de vírus, à resistência a inseticidas e ao comportamento dos insetos (Costa & Brown 1991, Bedford et al. 1994, Brown et al. 1995). Assim, o biótipo A não se reproduz bem em poinsettia ou bico-de-papagaio (*Euphorbia pulcherrima*), não induz o prateamento da folha em aboboreira e apresenta o padrão isoenzimático A, enquanto o biótipo B se reproduz intensamente em poinsettia e brócolos e induz o prateamento da folha da aboboreira, apresentando padrão isoenzimático B (Lourenção & Nagai 1994).

Possivelmente pela importação de material vegetal, no início dos anos 90, o biótipo B foi introduzido no Brasil. Altas populações foram verificadas no estado de São Paulo, na região de Campinas, em 1991 e 1992. Infestações severas foram observadas em plantas ornamentais e em cultivos de brócolos, berinjela, tomate e abóbora, ocasionando nessas duas últimas o amadurecimento irregular dos frutos e o prateamento das folhas, respectivamente (Lourenção & Nagai 1994). Logo a seguir, em 1993, altas infestações foram também observadas em cultivos de tomate no Distrito Federal (França et al. 1996).

A diminuição da população de inimigos naturais de pragas, bem como a contaminação do ambiente são problemas decorrentes do uso indiscriminado dos defensivos agrícolas. Assim, o estudo de métodos alternativos de controle passa a ser de grande interesse para utilização em programas de manejo integrado. Dentre esses métodos, destaca-se a resistência varietal, que preconiza a obtenção e utilização de cultivares resistentes a pragas e doenças, sendo considerado o método ideal (Lara 1991).

O presente trabalho foi realizado com objetivo de avaliar genótipos de aboboreira (*Cucurbita* spp.) em relação à infestação de *B. tabaci* biótipo B, a fim de determinar a atratividade para adultos, a preferência para oviposição, o desenvolvimento do inseto de ovo a adulto e a porcentagem de emergência de adultos em cada genótipo.

Material e Métodos

Os experimentos foram realizados em condições de cultivo protegido, no Centro Experimental de Campinas, IAC.

Criação Estoque de *B. tabaci* biótipo B. O setor de Entomologia do Centro de Fitossanidade do IAC vem

mantendo, em condições de insetário, uma criação de mosca-branca de *B. tabaci* biótipo B, sobre plantas de couve e de diferentes cultivares de soja, as quais foram utilizadas nos experimentos. Adultos dessa criação foram identificados como pertencentes a esse biótipo pela Dra. Judith K. Brown, Universidade do Arizona, EUA. Periodicamente são introduzidas na criação plantas de abóbora para, após o prateamento das folhas, se obter a confirmação da identidade do inseto.

Atratividade Para Adultos e Preferência Para Oviposição em Teste com Chance de Escolha. Foi estudada a atratividade para adultos e a preferência para oviposição de *B. tabaci* biótipo B em 16 genótipos de aboboreira disponíveis no mercado e representando as principais espécies de *Cucurbita*, além de um híbrido de *C. maxima* com *C. moschata* (Tabela 1).

Para cultivo das plantas, foram utilizados vasos de alumínio (33 cm de diâmetro superior x 31 cm de altura x 24 cm de diâmetro basal), com capacidade para 16 litros, preenchidos com terra misturada a composto orgânico. Cada vaso recebeu 25 g de calcário dolomítico e 75 g de adubo fórmula 4-14-8, devidamente incorporados. Cada genótipo foi plantado em nove vasos, padronizando-se dez sementes por vaso. Após a germinação, foi realizado desbaste,

Tabela 1. Genótipos de aboboreira avaliados e suas características agrônomicas.

	Genótipo	Procedência	Espécie
Moita	'Arlika'	Rogers	<i>C. pepo</i>
	'Atlanta AG-303'	Horticeres	<i>C. pepo</i>
	'Caserta'	Horticeres	<i>C. pepo</i>
	'Golden Dawn III'	Rogers	<i>C. pepo</i>
	'Golden Delight'	Rogers	<i>C. pepo</i>
	'Novita'	Sakata	<i>C. pepo</i>
	'Raven'	Rogers	<i>C. pepo</i>
	'Revenue'	Rogers	<i>C. pepo</i>
	'Wafra'	Asgrow	<i>C. pepo</i>
Rasteiro	'Atlas'	Sakata	<i>C. moschata</i>
	'Baianinha'	IAC	<i>C. moschata</i>
	'Bárbara'	Sakata	<i>C. moschata</i>
	'Caravela'	IAC	<i>C. moschata</i>
	'Exposição'	Sakata	<i>C. maxima</i>
	'Menina Brasileira'	IAC	<i>C. moschata</i>
	'Tetsukabuto'	Sakata	<i>C. maxima</i> x <i>C. moschata</i>

deixando-se duas plantas por vaso. Os vasos foram mantidos sobre prato plástico, preenchido com água sempre que necessário.

Para a infestação artificial, foram utilizados vasos de alumínio (15 cm de diâmetro superior x 16cm de altura x 10 cm de diâmetro basal), com plantas de soja apresentando em média oito folíolos. Após permanecerem 24h no insetário de criação da mosca-branca, os vasos altamente infestados, contendo cerca de 300 adultos cada folíolo, foram transferidos e distribuídos de forma equidistante, um para cada quatro vasos do experimento.

Com a finalidade de se determinar, dentre os genótipos avaliados, os mais atrativos à mosca-branca, a contagem dos adultos presentes na face abaxial das folhas foi realizada em três épocas: 24h, 48h e 72h após a infestação. No terceiro dia, após a realização da última contagem de adultos, foram coletadas duas folhas por parcela para avaliação da oviposição. As folhas foram colocadas em saco plástico e guardadas em geladeira, para sua proteção até a avaliação. O número de ovos presentes na face abaxial das folhas foi contado com auxílio de microscópio estereoscópico, sob aumento de 16x. As folhas destacadas foram reproduzidas em papel vegetal e passadas através do medidor de área foliar, LI-COR (LI-3100A), para se calcular sua área foliar, obtendo-se a quantidade de ovos e de adultos por 10 cm².

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, composto por 16 tratamentos (genótipos) repetidos nove vezes, totalizando 144 parcelas. Cada parcela foi constituída de um vaso contendo duas plantas de aboboreira. O valor referente a cada parcela foi obtido pela média da contagem de um par de folhas. Para as análises estatísticas, as médias do número de adultos/10 cm² foram transformadas em $\sqrt{x+0,5}$ e as de ovos/10 cm² em \sqrt{x} . Efetuou-se a análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$), utilizando o programa estatístico Sanest.

Preferência Para Oviposição em Teste sem Chance de Escolha - 1º Experimento. Nesse experimento foi avaliada a oviposição de *B. tabaci* biótipo B, em quatro dos genótipos menos preferidos no teste com chance de escolha, ('Atlas', 'Novita', 'Revenue' e 'Exposição'), juntamente com os dois genótipos mais suscetíveis, sendo um com maior número de ovos por 10 cm² e outro com a mais alta concentração de adultos por 10 cm² (Tabela 2).

Utilizaram-se os mesmos vasos de alumínio do experimento de livre escolha, com uma planta cada. Quando as plantas emitiram o terceiro par de folhas, procedeu-se à infestação da mosca-branca. Antes, em cada vaso, foi instalada uma armação de ferro (35 cm de diâmetro superior x 70 cm de altura), recoberta por tecido de *voil*. Para infestação artificial, foram utilizados cerca de 200 adultos de *B. tabaci* biótipo B de idade desconhecida para cada vaso. Os adultos foram capturados sobre plantas de soja do insetário de criação e liberados dentro de cada gaiola. Durante quatro dias, os vasos permaneceram com as gaiolas para a oviposição do inseto. Da mesma forma do teste com chance de escolha, obtiveram-se os totais de ovos por 10 cm².

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, composto por seis tratamentos (genótipos)

Tabela 2. Médias (\pm EP) de oviposição (ovos/10 cm²) de *B. tabaci* biótipo B, na face abaxial de folhas de seis genótipos de *Cucurbita* spp., em teste sem chance de escolha (1º experimento), em casa de vegetação. Campinas, SP, junho de 2003.

Genótipo	Número de ovos/10 cm ² (1)
	(13/06/2003)
'Golden Delight'	17,5 \pm 1,81 a
'Tetsukabuto'	10,4 \pm 1,19 b
'Atlas'	7,7 \pm 0,39 bc
'Revenue'	7,5 \pm 0,66 bc
'Novita'	6,3 \pm 0,57 c
'Exposição'	5,1 \pm 0,56 c
C.V. (%)	15,70

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

¹Para a análise estatística, os dados foram transformados em \sqrt{x} .

repetidos dez vezes, totalizando 60 parcelas. Cada parcela foi constituída de um vaso contendo uma planta de aboboreira. O valor referente a cada parcela foi obtido pela média da contagem de duas folhas. Para fins de análise, as médias de ovos por 10 cm² foram transformadas em \sqrt{x} . Foi realizada análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$), utilizando o programa estatístico Sanest.

Preferência Para Oviposição em Teste sem Chance de Escolha - 2º Experimento. Nesta segunda etapa, os outros cinco genótipos que apresentaram baixas médias de oviposição no teste com chance de escolha ('Arlika', 'Bárbara', 'Raven', 'Caserta', 'Menina Brasileira') foram avaliados juntamente com dois genótipos, um o mais suscetível e o outro o menos ovipositado no teste sem chance de escolha anterior (Tabela 3).

Os procedimentos adotados na condução deste experimento foram idênticos aos do experimento anterior (cultivo, infestação, avaliação e análise estatística). A única diferença foi o maior número de tratamentos, sete, repetidos nove vezes, totalizando 63 parcelas, num delineamento de blocos ao acaso.

Desenvolvimento de Ovo a Adulto. Com a finalidade de verificar a possível ocorrência de antibiose entre os genótipos tidos como menos preferidos nos testes anteriores, foi conduzido este experimento. Assim, avaliou-se diariamente o desenvolvimento de *B. tabaci* biótipo B de ovo a adulto, bem como a porcentagem de emergência de adultos em cada genótipo. Foi utilizado como padrão de suscetibilidade 'Golden Delight' e como padrão de resistência, por ter apresentado a menor oviposição, a cultivar Exposição. Os demais genótipos foram os híbridos Atlas e Novita e as cultivares Caserta e Menina Brasileira (Tabela 4).

Tabela 3. Médias (\pm EP) de oviposição (ovos/10 cm²) de *B. tabaci* biótipo B, na face abaxial de folhas de sete genótipos *Cucurbita* spp., em teste sem chance de escolha (2º experimento), em casa de vegetação. Campinas, SP, outubro de 2003.

Genótipo	Número de ovos/10 cm ² (¹) (10/10/2003)
‘Golden Delight’	15,9 \pm 1,58 a
‘Arlika’	14,4 \pm 1,93 ab
‘Bárbara’	12,1 \pm 1,35 ab
‘Raven’	9,5 \pm 0,79 bc
‘Menina Brasileira’	9,1 \pm 1,14 bc
‘Caserta’	7,3 \pm 0,83 c
‘Exposição’	6,6 \pm 0,53 c
C.V. (%)	16,16

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

¹Para a análise estatística, os dados foram transformados em \sqrt{x} .

Para cada genótipo, foram semeados quatro vasos de plástico com 13 cm de diâmetro superior x 8 cm de diâmetro basal x 12 cm de altura, preenchidos com terra misturada a composto orgânico. Cada vaso recebeu 15 g de adubo fórmula 4-14-8, devidamente incorporado. Cada genótipo foi plantado em quatro vasos, padronizando-se cinco sementes por vaso. Com as plantas germinadas, foi realizado desbaste, deixando-se duas plantas por vaso, mantidas sobre prato plástico para irrigação. Quando as plantas estavam com a primeira folha definitiva, os 24 vasos foram colocados na criação de *B. tabaci* biótipo B por um período de 2h. Após esse período, as plantas foram levadas ao laboratório, onde, com auxílio de microscópio estereoscópico, foram demarcadas com caneta vermelha de retroprojeter, com ponta de 1 mm, áreas contendo 20 ovos. Em cada vaso, foram demarcadas duas áreas, uma área em cada planta.

Tabela 4. Desenvolvimento de ovo a adulto (dias) e emergência de adultos (%) de *B. tabaci* biótipo B, em seis genótipos de *Cucurbita* spp., em casa de vegetação. Campinas, SP, dezembro de 2004 a janeiro de 2005.

Genótipo	Desenvolvimento de ovo a adulto (dias)	Emergência de adultos (%)
‘Golden Delight’	24,9 \pm 0,31 a	93,8 \pm 1,61 a
‘Caserta’	27,3 \pm 0,32 b	80,0 \pm 1,78 b
‘Atlas’	28,6 \pm 0,24 c	74,4 \pm 2,13 bc
‘Novita’	29,0 \pm 0,20 c	73,8 \pm 1,61 c
‘Menina Brasileira’	33,5 \pm 0,20 d	58,1 \pm 1,20 d
‘Exposição’	35,8 \pm 0,10 e	46,3 \pm 0,51 e
C.V. (%)	1,7	4,5

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

Diariamente, durante 36 dias, foram inspecionadas as áreas demarcadas de cada planta, anotando-se o número de ovos viáveis (aparentemente normais), número de ninfas de 1º, 2º, 3º e 4º instares e o número de pupários vazios, indicando a emergência dos adultos.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, composto por seis tratamentos (genótipos) repetidos quatro vezes, totalizando 24 parcelas. Cada parcela foi constituída pelas duas áreas demarcadas contendo 20 ovos cada, no total de 40 ovos por parcela. As médias referentes à porcentagem de emergência de adultos juntamente com as médias de número de dias necessários ao completo desenvolvimento de *B. tabaci* biótipo B foram analisadas sem nenhuma transformação. Efetuou-se análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$), utilizando o programa estatístico Sanest.

Resultados e Discussão

Atratividade Para Adultos e Preferência Para Oviposição em Teste com Chance de Escolha. Na primeira avaliação (Tabela 5) os híbridos ‘Atlas’ e ‘Bárbara’ apresentaram a menor média de atratividade para adultos, 1,6 e 1,7 adultos/10 cm², respectivamente, diferindo de ‘Golden Delight’, com (10,3) e de ‘Exposição’ com média de 5,4 adultos/10 cm², ficando os demais genótipos em posição intermediária. Na segunda avaliação, em que a atratividade variou de 1,5 ‘Bárbara’ a 12,8 adultos/10 cm² em ‘Golden Delight’, apenas esse híbrido diferiu de todos os outros genótipos, sendo o mais atrativo. Na terceira avaliação, ficou evidenciada a baixa atratividade aos adultos em ‘Menina Brasileira’ e ‘Bárbara’, com 0,7 adultos/10 cm², e em ‘Atlas’, com 0,4, que diferiram das mais atrativas, que foram ‘Golden Delight’, ‘Exposição’, ‘Baianinha’ e ‘Tetsukabuto’, ficando os outros genótipos em posição intermediária. Considerando-se as três avaliações, verifica-se que ‘Golden Delight’ é altamente atrativa, enquanto ‘Menina Brasileira’, ‘Bárbara’ e ‘Atlas’ apresentam baixa atratividade aos adultos de *B. tabaci* biótipo B. É interessante observar que esses três genótipos pertencem à espécie *C. moschata*, o que pode sugerir a presença de alguma substância repelente à mosca-

Tabela 5. Médias (\pm EP) de atratividade para adultos (adultos/10 cm²) de *B. tabaci* biótipo B, na face abaxial de folhas nos genótipos de *Cucurbita* spp., avaliados em teste com chance de escolha, em casa de vegetação. Campinas, SP, março de 2003.

Genótipo	Número de adultos/10 cm ² (1)		
	1ª avaliação (18/03/2003)	2ª avaliação (19/03/2003)	3ª avaliação (20/03/2003)
'Golden Delight'	10,3 \pm 1,11 a	12,8 \pm 1,40 a	5,7 \pm 1,42 a
'Exposição'	5,4 \pm 0,89 ab	4,8 \pm 0,98 b	3,3 \pm 0,99 abc
'Baianinha'	4,7 \pm 0,88 bc	4,5 \pm 0,96 b	2,8 \pm 0,49 abcd
'Tetsukabuto'	4,6 \pm 1,08 bc	4,1 \pm 0,68 b	4,7 \pm 0,73 ab
'Novita'	4,4 \pm 1,00 bc	1,5 \pm 0,13 b	1,4 \pm 0,15 cdef
'Caravela'	4,2 \pm 0,94 bc	3,8 \pm 1,03 b	1,5 \pm 0,16 cdef
'Raven'	4,0 \pm 0,67 bc	4,7 \pm 1,07 b	1,1 \pm 0,18 cdef
'Arlika'	3,5 \pm 0,73 bc	4,1 \pm 0,95 b	1,5 \pm 0,22 cdef
'Golden Dawn III'	3,2 \pm 0,82 bc	3,7 \pm 1,32 b	1,2 \pm 0,12 cdef
'Atlanta AG-303'	3,2 \pm 1,20 bc	2,9 \pm 0,56 b	2,3 \pm 0,36 bcde
'Caserta'	2,9 \pm 0,78 bc	3,1 \pm 0,68 b	0,9 \pm 0,15 def
'Wafra'	2,9 \pm 0,52 bc	2,9 \pm 0,64 b	1,8 \pm 0,16 cdef
'Revenue'	2,7 \pm 0,89 bc	3,1 \pm 1,12 b	2,8 \pm 0,85 bcde
'Menina Brasileira'	1,8 \pm 0,15 bc	2,2 \pm 0,73 b	0,7 \pm 0,12 ef
'Bárbara'	1,7 \pm 0,19 c	1,5 \pm 0,10 b	0,7 \pm 0,12 ef
'Atlas'	1,6 \pm 0,28 c	1,6 \pm 0,49 b	0,4 \pm 0,06 f
C.V. (%)	28,11	28,56	25,29

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

¹Para a análise estatística, os dados foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$.

branca em maior nível em plantas dessa espécie.

Na avaliação de oviposição, verificou-se extenso gradiente entre os genótipos, variando de 1,8 ('Novita') a 31,5 ovos/10 cm² ('Tetsukabuto'), material em que o inseto demonstrou marcante preferência para oviposição (Tabela 6). Caracterizando-se também como genótipos com altas médias de oviposição, situaram-se 'Caravela', 'Atlanta AG-303' e 'Golden Dawn III', com 19,5, 12,0 e 11,0 ovos/10 cm², respectivamente.

Avaliando a preferência para oviposição de *B. tabaci* biótipo B em teste com chance de escolha em dez genótipos de *C. moschata* e na cultivar Exposição (*C. maxima*), Baldin *et al.* (2000) verificaram que 'Exposição' (115,50 ovos/cm²), apresentou comportamento intermediário, diferindo dos genótipos mais preferidos BRA014788 (132,73 ovos/cm²), BRA003671 (126,80 ovos/cm²) e de BRA003531 (48,21 ovos/cm²), genótipo caracterizado como portador de resistência do tipo não-preferência para oviposição. Provavelmente esses autores dispuseram de germoplasma com maiores níveis de resistência a *B. tabaci* biótipo B, uma vez que 'Exposição', cultivar comum às duas pesquisas, aproximou-se mais dos genótipos suscetíveis no trabalho de Baldin *et al.* (2000), mas não diferiu de 'Atlas' e 'Novita', os mais resistentes neste trabalho.

Preferência Para Oviposição em Teste sem Chance de Escolha. No primeiro experimento, destacaram-se como os menos ovipositados o híbrido 'Atlas' com 7,7 ovos/10 cm², 'Revenue', (7,5), 'Novita', (6,3) e 'Exposição', (5,1), que diferiram de 'Golden Delight', que teve 17,5 ovos/10 cm² (Tabela 2). Esses resultados demonstram que a menor oviposição de *B. tabaci* biótipo B observada nesses quatro genótipos em condições de livre escolha, mantiveram-se mesmo quando o inseto não teve chance de escolher, ou seja, quando confinado em cada um desses genótipos. 'Tetsukabuto', com 10,4 ovos/10 cm², manteve-se em posição intermediária, diferindo do controle suscetível 'Golden Delight' e também de 'Novita' e 'Exposição'.

No segundo experimento, os genótipos 'Raven' (9,5 ovos/10 cm²), 'Menina Brasileira' (9,1), 'Caserta' (7,3) e 'Exposição' (6,6) tiveram oviposição menor que o controle suscetível 'Golden Delight' (15,9), demonstrando, a exemplo do experimento anterior, que a menor oviposição observada no teste com chance de escolha manteve-se em condições sem chance de escolha (Tabela 3). Já 'Arlika' e 'Bárbara' não diferiram de 'Golden Delight', indicando que, caso não haja no campo outros genótipos mais adequados a oviposição, *B. tabaci* biótipo B pode ovipositar de forma mais intensa nesses dois híbridos. Há na literatura exemplos

Tabela 6. Médias (\pm EP) de oviposição (ovos/10 cm²) de *B. tabaci* biótipo B, na face abaxial de folhas nos genótipos de *Cucurbita* spp., avaliados em teste com chance de escolha, em casa de vegetação. Campinas, SP, março de 2003.

Genótipo	Número de ovos/10 cm ² (1)
	(21/03/2003)
'Tetsukabuto'	31,5 \pm 4,36 a
'Caravela'	19,5 \pm 1,03 b
'Atlanta AG-303'	12,0 \pm 1,39 c
'Golden Dawn III'	11,0 \pm 0,85 cd
'Golden Delight'	6,1 \pm 0,50 de
'Baianinha'	6,0 \pm 1,41 e
'Bárbara'	4,9 \pm 0,89 ef
'Wafra'	4,9 \pm 0,96 ef
'Arlika'	3,9 \pm 0,57 ef
'Raven'	3,7 \pm 0,74 ef
'Caserta'	3,5 \pm 1,12 ef
'Menina Brasileira'	3,4 \pm 1,12 ef
'Exposição'	3,3 \pm 1,21 ef
'Revenue'	3,2 \pm 0,48 ef
'Atlas'	1,9 \pm 0,40 f
'Novita'	1,8 \pm 0,22 f
C.V. (%)	22,73

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

¹Para a análise estatística, os dados foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

da manutenção da menor oviposição de *B. tabaci* biótipo B em testes sem chance de escolha, com outras culturas. Em soja, as cultivares IAC 17 e IAC 19 e a linhagem D 75-10169 confirmaram a resistência do tipo não-preferência para oviposição a *B. tabaci* biótipo B (Valle & Lourenço 2002). Em feijão, Oriani & Lara (2000) verificaram o mesmo para os genótipos portadores de arcelina na semente.

Desenvolvimento de Ovo a Adulto. O período necessário para *B. tabaci* biótipo B completar o desenvolvimento de ovo a adulto variou de 24,9 dias em 'Golden Delight' a 35,8 dias na cultivar Exposição (Tabela 4). Nos demais genótipos, estendeu-se por 33,5 dias em 'Menina Brasileira', 29,0 em 'Novita', 28,6 em 'Atlas' e 27,3 em 'Caserta'. Nesse gradiente, verificam-se diferenças entre todos os genótipos, com exceção de 'Atlas' e 'Novita', que não diferiram entre si. Isso significa que esses genótipos interferem de forma diferenciada no desenvolvimento ninfal de *B. tabaci* biótipo B, principalmente nos casos de 'Menina Brasileira' e 'Exposição'. É interessante destacar que, em condições de casa de vegetação, sob temperatura de 25 \pm 8°C e umidade relativa de 60 \pm 10%, o ciclo de ovo a adulto de *B. tabaci*

biótipo B em abóbora 'Caserta' variou de 25,0 a 28,3 dias (Villas Bôas et al. 2002), o que coincide com os presentes resultados.

Quanto à emergência de adultos, 'Golden Delight' apresentou a mais alta média (93,8%) diferindo de todos os outros genótipos, enquanto 'Menina Brasileira' (58,1%) e 'Exposição' (46,3%) proporcionaram as menores médias (Tabela 4). Deve ser destacada, ainda, a ocorrência de alta mortalidade ninfal logo no primeiro instar em 'Exposição'. Estudando o ciclo ovo-adulto de *B. tabaci* biótipo B em 'Caserta', Villas Bôas et al. (2002) não observaram mortalidade de ninfas no primeiro instar, sendo que os maiores índices de mortalidade (42%) foram encontrados no 4º instar. Alterações no ciclo de vida em função do genótipo onde o inseto está se criando, como alongamento do ciclo e redução de emergência de adultos entre outros, são considerados indicativos da presença de antibiose (Lara 1991). Assim, considerando-se os resultados de desenvolvimento de ovo a adulto e de emergência de adultos nos seis genótipos, infere-se que 'Golden Delight' é adequado a *B. tabaci* biótipo B, proporcionando o menor tempo para a fase imatura, além de viabilizar o maior número de adultos emergidos. Em outro extremo, 'Menina Brasileira' e 'Exposição' podem ser considerados genótipos menos favoráveis e possíveis portadores de resistência do tipo antibiose, pois aumentaram a duração da fase ovo-adulto e reduziram a emergência de adultos.

Considerando-se todos os experimentos, 'Golden Delight' foi o genótipo mais suscetível, uma vez que foi muito atrativo a adultos, com número elevado de ovos em teste sem chance de escolha, proporcionou o menor tempo de desenvolvimento de ovo a adulto e a mais alta emergência de adultos. Diante dessas características, constitui-se um híbrido cujo plantio deve ser evitado em situações de alta pressão de *B. tabaci* biótipo B. Quando esse genótipo for utilizado recomenda-se um manejo adequado desse inseto. Recomenda-se também sua utilização como testemunha suscetível, em estudos de resistência a mosca-branca. Com respeito à preferência para oviposição, podem ser destacados 'Novita', 'Caserta' e 'Exposição', com baixa oviposição em teste com e sem chance de escolha, demonstrando a estabilidade desse tipo de resistência mesmo quando o inseto não tem outro genótipo para ovipositar. O experimento de desenvolvimento das fases imaturas até a emergência dos adultos demonstrou também diferentes efeitos dos genótipos sobre *B. tabaci* biótipo B. 'Menina Brasileira' e 'Exposição' alongaram o ciclo do inseto e diminuíram o número de adultos emergidos; em termos práticos, no campo ou em cultivo protegido, isso significa menor número de gerações por tempo, além de menor número de indivíduos, contribuindo para diminuir as populações da mosca-branca.

Agradecimentos

Os autores expressam seus agradecimentos a *FundAg* pela bolsa de mestrado concedida ao primeiro autor e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnologia (CNPq) pela concessão de bolsa de produtividade em pesquisa ao segundo autor.

Literatura Citada

- Baldin, E.L.L., L.C. Toscano, A.C.S. Lima, F.M. Lara & A. L. Boiça JR. 2000.** Preferencia para oviposición de *Bemisia tabaci* biótipo "B" por genótipos de *Cucurbita moschata* y *Cucurbita maxima*. Bol. San. Veg. Plagas 26: 409-413.
- Bedford, I.D., R.W. Briddon, J.K. Brown, R.C. Rosell & P.G. Markham. 1994.** Geminivirus transmission and biological characterization of *Bemisia tabaci* (Gennadius) biotypes from different geographic regions. Ann. Appl. Biol. 125: 311-325.
- Brown, J.K., D.R. Frohlich & R.C. Rosell. 1995.** The sweetpotato or silverleaf whiteflies: Biotypes of *Bemisia tabaci* or a species complex? Annu. Rev. Entomol. 40: 511-534.
- Brown, J.K. & J. Bird. 1992.** Whitefly-transmitted geminiviruses and associated disorders in the Americas and Caribbean Basin. Plant Dis. 76: 220-225.
- Byrne, D.N. & T.S. Bellows Jr. 1991.** Whitefly biology. Ann. Rev. Entomol. 36: 431-457.
- Costa, A.S. 1976.** Whitefly-transmitted plant diseases. Annu. Rev. Phytopathol. 16: 429-449.
- Costa, H.S. & J.K. Brown. 1991.** Variation in biological characteristics and esterases patterns among populations of *Bemisia tabaci*, and the association of one population with silverleaf symptom induction. Entomol. Exp. Appl. 61: 211-219.
- França, F.H., G.L. Villas-Bôas & M.C. Branco. 1996.** Ocorrência de *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (Homoptera: Aleyrodidae) no Distrito Federal. An. Soc. Entomol. Brasil 25: 369-372.
- Greathead, A.H. 1986.** Host plants, p.17-25 In M.J.W. Cock (ed.), *Bemisia tabaci*: A literature survey on the cotton whitefly with an annotated bibliography. Ascot, FAO/CAB, 121p.
- Lara, F.M. 1991.** Princípios de resistência de plantas a insetos. 2ª ed. São Paulo, Ícone, 336p.
- Lenteren, J.C. Van & P.J.J. Noldus. 1990.** Whitefly-plant relationships: behavioural and ecological aspects, p.47-89. In D. Gerling (ed.), Whiteflies: Their bionomics, pest status and management. Andover, Intercept, 348 p.
- Lourenção, A.L. & H. Nagai. 1994.** Surtos populacionais de *Bemisia tabaci* no estado de São Paulo. Bragantia 53: 53-59.
- Mound, L.A. & S.H. Halsey. 1978.** (eds.) Whitefly of the world. British Museum (Natural History), London, John Wiley & Sons, 340p.
- Oriani, M.A. & F.M. Lara. 2000.** Oviposition preference of *Bemisia tabaci* (Genn.) Biotipo B (Homoptera: Aleyrodidae) for bean genotypes containing arcelin in the seeds. An. Soc. Entomol. Brasil 29: 565-572.
- Valle, G.E. & A.L. Lourenção. 2002.** Resistência de genótipos de soja a *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Homoptera: Aleyrodidae). Neotrop. Entomol. 31: 285-295.
- Villas Bôas, G.L., F.H. França, A.C. De Ávila & I.C. Bezerra. 1997.** Manejo integrado de mosca-branca *Bemisia argentifolii*. Brasília. EMBRAPA CNPH, (EMBRAPA CNPH. Circular Técnica, 9), 11p.
- Villas Bôas, G.L., F.H. França & N. Macedo. 2002.** Potencial biótico da mosca-branca *Bemisia argentifolii* a diferentes plantas hospedeiras. Hortic. Bras. 20: 71-79.

Received 11/II/05. Accepted 25/VI/05.