

CROP PROTECTION

Biologia e Não-Preferência para Oviposição por *Bemisia tabaci* (Gennadius) Biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em Cultivares de AlgodoeiroLUCAS C. TORRES¹, BRÍGIDA SOUZA¹, BRUNO B. AMARAL¹ E RICARDO L. TANQUE²¹Depto. Entomologia, Univ. Federal de Lavras, C. postal 3037, 37200-000, Lavras, MG²Centro Universitário de Lavras - UNILAVRAS, C. postal 3141, 37200-000, Lavras, MG*Neotropical Entomology* 36(3):445-453 (2007)Biology and Non-Preference for Oviposition by *Bemisia tabaci* (Gennadius) biotype B (Hemiptera: Aleyrodidae) on Cotton Cultivars

ABSTRACT - The purposes of this work were to evaluate some biological aspects of *Bemisia tabaci* (Gennadius) biotype B at egg and nymphal stages and to evaluate the non-preference for oviposition and its correlation with the number and type of trichomes on the cotton cultivars BRS Ipê, BRS 186-Precoce 3, BRS Acala, BRS Verde, BRS-200 Marrom, BRS Cedro, BRS Ita 90-2 and BRS Aroeira. The experiments were conducted in climatic chambers at $28 \pm 2^\circ\text{C}$, 70% RH and photophase of 14h, and in greenhouse. Egg fertility was not affected by the cotton cultivars but survival in egg-adult period was influenced by the host plant. There was no influence of cultivars neither on the duration of egg stage, nymphs at 2nd, 3rd and 4th instars nor on the duration from egg to adult, but nymphs reared on the cultivar BRS Ipê had their 1st instar extended. Low number of eggs was detected on the cultivars BRS Aroeira, BRS Verde and BRS Ita 90-2 in both experiments with and without oviposition choice, indicating a possible mechanism of resistance, but no correlation could be established between trichome density and oviposition non-preference.

KEY WORDS: Resistance, whitefly, *Gossypium hirsutum*, trichome

RESUMO - Os objetivos deste trabalho foram avaliar alguns aspectos biológicos das fases de ovo e de ninfa de *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B e avaliar a não-preferência para oviposição em testes com e sem chance de escolha e sua correlação com o número e tipo de tricomas nas cultivares de algodoeiro (BRS Ipê, BRS 186-Precoce 3, BRS Acala, BRS Verde, BRS 200-Marrom, BRS Cedro, BRS Ita 90-2 e BRS Aroeira). Os experimentos foram realizados em câmaras climatizadas ($28 \pm 2^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ UR e fotofase de 14h), e em casa-de-vegetação. A viabilidade dos ovos não foi afetada pelas cultivares de algodoeiro, porém, a sobrevivência no período de ovo a adulto foi influenciada pelo hospedeiro. Não houve efeito das cultivares na duração da fase de ovo, do segundo, terceiro e quarto instares nem no período de ovo a adulto. As ninfas que se desenvolveram na cultivar BRS Ipê tiveram o primeiro instar alongado, diferentemente daquelas desenvolvidas nas demais cultivares. As cultivares BRS Aroeira, BRS Verde e BRS Ita 90-2 apresentaram baixo número de ovos nos testes com e sem chance de escolha, indicando um possível mecanismo de resistência, mas não foi possível estabelecer uma correlação entre a densidade de tricomas e a não-preferência para oviposição.

PALAVRAS-CHAVE: Resistência, mosca-branca, *Gossypium hirsutum*, tricoma

Atualmente, *Bemisia tabaci* (Gennadius) é um complexo com vários biótipos, e têm como hospedeiros diferentes espécies de plantas de importância econômica, plantas ornamentais e plantas daninhas (Brown *et al.* 1995).

A importância de *B. tabaci* tem aumentado e isso tem sido associado à introdução e dispersão do biótipo B em vários países das Américas e da Europa. O biótipo B diferencia-se do biótipo A por apresentar maior fecundidade, maior número de hospedeiros, resistência a vários inseticidas e capacidade de induzir anomalias fisiológicas às plantas, tais como o prateamento-das-folhas de cucurbitáceas e o

amadurecimento irregular de frutos do tomateiro, que são anomalias não causadas por nenhum outro biótipo (Brown *et al.* 1995).

As moscas-brancas, ao se alimentarem no floema, causam danos diretos e indiretos às plantas. Como dano direto ocorre a sucção de seiva, que influencia no desenvolvimento da planta, afetando seu crescimento, sua capacidade de produção e a qualidade do produto final, sejam frutos ou folhagens. Outro dano importante é a produção do *honeydew* que, ao se depositar sobre as folhas e frutos, serve como substrato para o desenvolvimento de fungos do gênero *Capnodium*,

que formam a fumagina, diminuindo a área fotossintética e a qualidade dos frutos (Norman *et al.* 1996). Na cultura do algodoeiro, um de seus principais hospedeiros, *B. tabaci* causa o manchamento das fibras devido ao desenvolvimento dos fungos no *honeydew* (Araujo *et al.* 2000). Conforme Araújo & Suassuna (2003), *B. tabaci* também é vetora de *Abutilon mosaic virus*, vírus causador do mosaico comum do algodoeiro.

No Brasil, os primeiros surtos populacionais de mosca-branca, observados na cultura do algodoeiro, ocorreram em 1968, no norte do Paraná e na região de Ourinhos (SP), sendo *B. tabaci* a espécie responsável pelos ataques (Costa *et al.* 1973). Outro surto de mosca-branca nessa cultura foi registrado somente em março de 1992, por Lourenção & Nagai (1994), no município de Artur Nogueira (SP), onde foram observados campos severamente infestados por *B. tabaci* biótipo B, constatando-se a face abaxial das folhas praticamente coberta por ninfas e adultos. Atualmente, o biótipo B de *B. tabaci* tem se tornado uma importante praga da cultura do algodão (Araujo *et al.* 2000), sendo predominante em quase todo o território brasileiro (Oliveira 2001). Altas infestações dessa praga depauperam as plantas de algodão, favorecendo o desenvolvimento da fumagina e posterior queda das folhas, podendo afetar seriamente a produção (Santos 2001).

Em função de esses insetos apresentarem grande capacidade de se adaptar às mais variadas condições e hospedeiros, o manejo integrado de pragas tem sido considerado a única alternativa para reduzir os danos causados por esses alelodídeos.

Visando conhecer melhor a interação desse inseto com o algodoeiro, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a duração e a sobrevivência das fases imaturas de *B. tabaci* biótipo B em diferentes cultivares e estudar a não-preferência para oviposição em testes com e sem chance de escolha, bem como o efeito do número e do tipo de tricomas presentes na superfície foliar de diferentes cultivares de algodoeiro.

Material e Métodos

Criação de manutenção de *B. tabaci* biótipo B. A população inicial de moscas-brancas foi proveniente da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus de Jaboticabal, SP e identificada previamente pela Dra. Judith K. Brown, da Universidade do Arizona, EUA, como *B. tabaci* biótipo B. A criação foi mantida em plantas de couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*) da cultivar manteiga da Geórgia, em casa-de-vegetação do Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras – UFLA, Lavras, MG.

Cultivo das plantas de algodão. Foram utilizadas oito cultivares de algodoeiro, recomendadas pelo Centro Nacional de Pesquisas do Algodão (CNPQ – Embrapa, Campina Grande - PB) para o cerrado e nordeste brasileiros. Das cultivares recomendadas para o cerrado foram utilizadas BRS Ipê e BRS Ita 90-2, que são susceptíveis a viroses; BRS Aroeira, que é resistente a viroses; e BRS Cedro, que apresenta alta resistência a viroses. Dentre as cultivares indicadas para a região nordeste foram utilizadas a BRS 200-Marrom, que

é susceptível a viroses; BRS Acala, que também apresenta susceptibilidade a viroses como a doença azul, mosaico comum e vermelhão; BRS Verde, que é apropriada para áreas livres de doenças; e BRS 186-Precoce 3, que é resistente a viroses (Embrapa 2005).

Para os trabalhos da biologia de *B. tabaci* biótipo B, utilizaram-se copos plásticos, com capacidade para 700 ml, e substrato composto por terra e esterco bovino curtido na proporção de 3:1, mantendo-se duas plantas por copo. Dez dias após a emergência, realizou-se a adubação de cobertura com sulfato de amônio e, duas semanas depois, com o formulado 4-14-8, conforme recomendado para a cultura. As plantas foram colocadas em bancadas cobertas com sombrite (75%), no interior de casa-de-vegetação, onde permaneceram até os 60 dias pós-emergência, quando foram utilizadas nos experimentos. Procedeu-se à irrigação diária, evitando-se o encharcamento.

As plantas utilizadas nos experimentos de não-preferência para oviposição, com e sem chance de escolha, foram cultivadas em vasos de polietileno, com capacidade para um litro, contendo substrato composto por terra e esterco bovino curtido, na proporção de 3:1. Utilizou-se apenas uma planta por vaso, efetuando-se a adubação com sulfato de amônio dez dias após a emergência e, duas semanas depois, com o formulado 4-14-8. As plantas foram mantidas em casa-de-vegetação, em bancadas sem cobertura de sombrite, e irrigadas diariamente até atingirem os 60 dias após a emergência, quando se realizaram os testes.

Biologia de *B. tabaci* biótipo B. Para o estudo dos aspectos biológicos de *B. tabaci* biótipo B, foram utilizados seis copos plásticos (com duas plantas por copo) para cada uma das oito cultivares.

Para a obtenção de ovos, adultos de mosca-branca foram retirados da criação de manutenção, através de sucção com aspiradores entomológicos, em lotes de dez indivíduos, e confinados durante 24h em gaiolas presas às folhas de algodoeiro, com prendedores metálicos para cabelo. As gaiolas foram confeccionadas com seções de mangueira plástica transparente, com 1 cm de diâmetro e 0,5 cm de altura. A parte superior foi vedada com tecido *voil* e a inferior teve as bordas forradas com uma fina espuma sintética para evitar ferimentos no tecido foliar. Visando evitar a fuga dos insetos, as gaiolas eram rapidamente presas à superfície abaxial das folhas, colocando-se dez gaiolas por copo, divididas em cinco gaiolas por planta, sendo uma por folha. Decorridas 24h, foram retiradas as gaiolas e liberados os adultos. As plantas foram levadas para o laboratório e examinadas sob microscópio estereoscópico para a eliminação do excesso de ovos, deixando-se apenas um ovo de coloração amarelo-claro por folha.

As folhas contendo os ovos foram numeradas com caneta para retro-projetor e os copos foram identificados de acordo com a cultivar. À medida que as ninfas eclodiam e se fixavam, era feita uma marca próxima a cada uma delas para facilitar a sua localização quando realizadas as avaliações.

As avaliações foram realizadas diariamente, sempre no mesmo horário, e com o auxílio de microscópio estereoscópico, observando-se a eclosão das ninfas e as mudanças de ínstar, obtendo-se, assim, a duração do período embrionário, dos ínstars e do período total de ovo a adulto, bem como a

viabilidade dos ovos e a sobrevivência das ninfas em cada estádio e ao longo de todo o período de ovo a adulto.

O experimento foi conduzido em câmaras climatizadas com temperatura de $28 \pm 2^\circ\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14h, utilizando-se o delineamento inteiramente casualizado com oito tratamentos (cultivares) e seis repetições, cada uma constituída por dez sub-amostras (cinco ovos por planta).

Os dados referentes à viabilidade da fase de ovo e à sobrevivência ao longo do período ninfal foram analisados sem transformação, pelo programa estatístico Sisvar (Ferreira 2000). Por serem desbalanceados, os dados referentes à duração do período embrionário, dos instares e do período total de desenvolvimento foram analisados pelo programa estatístico proc GLM do SAS (SAS Institute 1990). Nos casos em que o teste F da ANOVA foi significativo, a comparação das médias foi realizada pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Não-preferência para oviposição por *B. tabaci* biótipo B. Nos experimentos de não-preferência para oviposição, com e sem chance de escolha, foram utilizadas oito plantas de cada cultivar (com uma planta por vaso) para cada um dos ensaios.

Em ambos os testes, os adultos de mosca-branca foram coletados na criação de manutenção com aspirador entomológico e a contagem dos insetos foi feita através de contador manual. Obteve-se, assim, um número constante de indivíduos para serem liberados em cada gaiola utilizada nos testes.

Foram avaliadas as três primeiras folhas totalmente desenvolvidas, contadas a partir do ápice, e na face abaxial de cada folha foram contados os ovos depositados em uma área de $2 \times 2 \text{ cm}^2$, localizada no centro da folha e próxima ao pecíolo. Esses testes foram realizados em casa-de-vegetação, a uma temperatura média de $26,5^\circ\text{C}$ (mínima de 20°C e máxima de 33°C) e umidade relativa média de 71,3%.

Em ambos os testes os dados foram analisados utilizando-se o programa estatístico Sisvar (Ferreira 2000), e transformados para $\sqrt{x + 1}$. O teste de Tukey a 5% de significância foi usado para a comparação das médias, nos casos em que o teste F da ANOVA foi significativo.

Teste com chance de escolha. Foram utilizadas oito gaiolas de 1,2 m de comprimento, 70 cm de largura e 90 cm de altura, confeccionadas com tecido *voil*. Em cada uma delas foram colocados vasos contendo uma planta de cada cultivar de algodoeiro e liberados 800 adultos de mosca-branca por gaiola, mantendo-se uma proporção de 100 indivíduos por planta, conforme método descrito por Toscano *et al.* (2002) para testes de não-preferência para oviposição de *B. tabaci* biótipo B em tomateiro. Nesse ambiente, as plantas foram deixadas durante quatro dias para que as moscas-brancas ovipositassem, quando então foram retiradas e os adultos presentes eliminados. As plantas foram levadas para o laboratório para contagem dos ovos sob microscópio estereoscópico.

O delineamento foi o de blocos casualizados com oito tratamentos (cultivares) e oito blocos (gaiolas).

Teste sem chance de escolha. Para a realização do teste de não-preferência para oviposição, sem chance de escolha,

foram utilizadas 64 gaiolas com 80 cm de altura, 40 cm de largura e 40 cm de comprimento, confeccionadas com tecido *voil*. Para cada cultivar, foram utilizadas oito gaiolas, contendo cada uma apenas uma planta, e liberados 100 adultos de mosca-branca conforme método descrito por Toscano (2001). As plantas permaneceram durante quatro dias no interior das gaiolas, expostas à oviposição pelas moscas-brancas. Posteriormente, foram retiradas desses ambientes e, após a eliminação dos adultos presentes, foram levadas ao laboratório para a contagem dos ovos sob microscópio estereoscópico.

O delineamento foi o inteiramente casualizado com oito tratamentos (cultivares) e oito repetições (plantas).

Caracterização das folhas das cultivares de algodoeiro quanto à presença, ao número e ao tipo de tricomas.

Utilizou-se uma amostra de dez folhas de cada cultivar, constituída pela primeira, segunda ou terceira folha totalmente desenvolvida, retiradas a partir do ápice de plantas com 60 dias após a emergência. Logo após serem destacadas das plantas, as folhas foram colocadas em recipientes plásticos contendo álcool 70%, onde permaneceram por oito dias. Passado esse período, procedeu-se à montagem de lâminas semi-permanentes. De cada folha foram retirados quatro cortes da epiderme abaxial, imediatamente colocados em água destilada e depois em hipoclorito de sódio, na concentração de 2%, para a clarificação. Nesse meio, permaneceram por cinco minutos e, em seguida, foram novamente colocados em água destilada por mais cinco minutos. Posteriormente, os cortes foram colocados sobre a lâmina com o corante safranina 0,1% em água + glicerina e cobertos com a laminula, a qual foi vedada com esmalte (Labouriau *et al.* 1961).

Para determinar a presença, o número e o tipo de tricomas, foram montadas dez lâminas para cada cultivar, contendo, cada lâmina, quatro cortes, sendo observado um campo por corte. As lâminas foram observadas em microscópio acoplado a uma câmara clara, com um aumento de dez vezes, sendo os tricomas projetados em um campo de dimensão conhecida e quantificados através da metodologia adaptada de Labouriau *et al.* (1961) para contagem de estômatos. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com oito tratamentos (cultivares) e dez repetições (lâminas), constituídas por quatro cortes cada uma.

Os dados foram transformados para $\sqrt{x + 1}$ e analisados pelo programa estatístico Sisvar (Ferreira 2000). Quando o teste F da ANOVA foi significativo, a comparação das médias foi realizada pelo teste de Tukey a 5% de significância. Foi realizada uma análise de correlação entre o número de ovos colocados nos testes de não-preferência para oviposição, com e sem chance de escolha, e o número de tricomas presentes na superfície abaxial das folhas das cultivares.

Resultados e Discussão

Viabilidade de ovos. Com base na viabilidade média dos ovos não houve diferença entre as cultivares de algodoeiro estudadas, variando de 88,3%, para a cultivar BRS Ipê, a 95%, para as cultivares BRS 200-Marrom, BRS Ita 90-2 e BRS Aroeira (Tabela 1). Resultados semelhantes foram

obtidos por Campos (2003), que também não constatou diferenças significativas quanto à viabilidade de ovos do biótipo B de *B. tabaci*, em função das cultivares de algodoeiro analisadas. Para esse autor, as viabilidades médias variaram de 95,5%, na cultivar Makina, a 100%, nas cultivares Enpaire Glandless, Coodetec 403 e Louisiana Okra 2. Em trabalho realizado por Campos (2005), também não se observaram diferenças significativas entre dez cultivares de algodoeiro com base na viabilidade média de ovos depositados, variando de 97%, na cultivar Coodetec 406, a 100%, na cultivar Makina. Estudando o efeito de diferentes temperaturas, na faixa de 20 a 35°C, sobre a biologia de *B. tabaci* biótipo B, nas cultivares Deltapine 50 e Stoneville 453, Nava-Camberos *et al.* (2001) constataram 100% de viabilidade de ovos, independentemente da condição térmica. Villas Bôas *et al.* (2002), trabalhando também com diferentes plantas hospedeiras e o biótipo B, criado em plantas de poinsettia, a $28 \pm 2^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ UR e fotofase de 14h, obtiveram viabilidade de 99,3%, em plantas de tomate, mas, próximo a 62%, em plantas de mandioca e milho.

Os resultados evidenciaram uma elevada viabilidade dos ovos de *B. tabaci* biótipo B, independentemente da cultivar de algodoeiro em que foram depositados. A alta viabilidade constatada, próxima à obtida por Butler Jr. *et al.* (1986), Bethke *et al.* (1991), Campos (2003) e Campos (2005) para outras cultivares de algodoeiro, demonstra que essa malvacea apresenta características adequadas para o desenvolvimento embriológico de *B. tabaci* biótipo B. Por outro lado, conforme resultados de Villas Bôas *et al.* (2002), obtidos para ovos depositados em folhas de mandioca ou milho, por adultos provenientes de plantas de poinsettia, e cuja viabilidade foi aproximadamente 30% inferior à obtida no presente trabalho com as diferentes cultivares de algodoeiro, pode-se constatar a existência de um efeito do hospedeiro sobre a viabilidade dos ovos de *B. tabaci* biótipo B. Possivelmente, o pedicelo, que além de fixar o ovo ao hospedeiro, serve para absorver água da planta, como descrito por Gameel (1974) e Byrne & Bellows Jr. (1991), absorveria, também, algum outro

composto que estaria interferindo no desenvolvimento do embrião. Além disso, o tecido foliar em que foi inserido o pedicelo poderia apresentar algum fator que dificultasse essa absorção de água, impedindo que o ovo fosse suficientemente suprido, o que afetaria seu desenvolvimento.

Sobrevivência nos ínstaes e no período de ovo a adulto.

A porcentagem de sobrevivência de ninfas de primeiro instar diferiu entre as cultivares de algodoeiro. A cultivar BRS Ipê apresentou a sobrevivência mais baixa (59,8%), seguida pelas cultivares BRS 186 Precoce 3 (76%) e BRS Acala (81,3%). As demais cultivares apresentaram as maiores porcentagens de sobrevivência, variando entre 89,3% e 94,5% (Tabela 1).

Não houve diferença entre as médias de sobrevivência obtidas para as oito cultivares de algodoeiro em nenhum dos demais ínstaes (Tabela 1). No segundo instar, embora não tenha sido constatada diferença entre as médias, a menor porcentagem de sobrevivência foi registrada na cultivar BRS Ipê (83,2%), enquanto, para as demais cultivares, a sobrevivência foi acima de 90%, chegando a 96% nas cultivares BRS Verde e BRS Cedro. As ninfas que alcançaram o terceiro instar apresentaram porcentagens de sobrevivência que variaram de 91,2%, na cultivar BRS Ipê, a 97,7%, na cultivar BRS Aroeira. Embora o teste de médias não tenha detectado diferenças entre os resultados obtidos para as ninfas de quarto instar, observou-se, novamente, em termos absolutos, menor porcentagem de sobrevivência na cultivar BRS Ipê (79,2%), ao passo que, nas demais cultivares, os valores foram superiores a 91%, chegando a 98,2% na cultivar BRS Cedro (Tabela 1).

Quando se compararam as médias da sobrevivência no período de ovo a adulto, pôde-se constatar diferença entre a cultivar BRS Ipê com 33,3% e as demais cultivares. Essa sobrevivência foi próxima a metade da sobrevivência verificada nas demais cultivares, cujas médias não diferiram entre si, variando de 60% a 78,3% (Tabela 1).

Byrne & Draeger (1989), trabalhando com *B. tabaci* em plantas de algodão, sob temperatura média de 27°C e

Tabela 1. Viabilidade (\pm EP) de ovos e sobrevivência (\pm EP) nos ínstaes e no período de ovo a adulto de *B. tabaci* biótipo B, em cultivares de algodoeiro, temperatura de $28 \pm 2^\circ\text{C}$, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14h. (n = 60)¹.

Cultivar	Viabilidade (%) de ovos	Sobrevivência (%) nos ínstaes				Sobrevivência (%) de ovo-adulto
		1º instar	2º instar ^{NS}	3º instar ^{NS}	4º instar ^{NS}	
BRS Ipê	88,3 \pm 1,95	59,8 \pm 3,04 a	83,2 \pm 3,06	91,2 \pm 2,38	79,2 \pm 6,68	33,3 \pm 3,28 a
BRS 186-Precoce 3	91,7 \pm 1,25	76,0 \pm 3,88 ab	94,2 \pm 1,09	95,0 \pm 1,31	96,3 \pm 1,50	60,0 \pm 2,11 b
BRS Acala	93,3 \pm 2,02	81,3 \pm 1,66 ab	93,2 \pm 1,25	95,0 \pm 1,16	94,8 \pm 1,34	65,0 \pm 2,04 b
BRS Verde	93,3 \pm 1,36	89,5 \pm 1,06 b	96,0 \pm 1,04	95,8 \pm 1,70	93,0 \pm 1,99	70,0 \pm 2,11 b
BRS 200-Marrom	95,0 \pm 1,39	91,0 \pm 1,37 b	94,2 \pm 1,70	94,0 \pm 1,72	91,0 \pm 2,14	70,0 \pm 2,98 b
BRS Cedro	93,3 \pm 1,36	91,0 \pm 1,30 b	96,0 \pm 1,04	96,2 \pm 1,00	98,2 \pm 0,75	78,3 \pm 1,25 b
BRS Ita 90-2	95,0 \pm 0,91	94,2 \pm 1,09 b	90,1 \pm 1,86	97,2 \pm 1,16	96,0 \pm 1,04	75,0 \pm 3,12 b
BRS Aroeira	95,0 \pm 0,91	94,5 \pm 1,02 b	90,5 \pm 1,41	97,7 \pm 0,95	94,0 \pm 1,72	73,3 \pm 2,51 b
CV (%)	9,33	14,60	10,93	9,40	17,96	22,92

¹n = número de ovos

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade; ^{NS}não significativo.

umidade relativa de 70%, em casa-de-vegetação, obtiveram porcentagens de sobrevivência de: 62,7; 73,3; 79,7 e 80,6%, respectivamente no primeiro, segundo, terceiro e o quarto ínstar.

Estudando o efeito da temperatura sobre o desenvolvimento de ninfas de *B. tabaci* biótipo B, Nava-Camberos *et al.* (2001) observaram na cultivar Deltapine 50 variação de 37% a 56% na sobrevivência ao longo do período de ovo a adulto, em temperaturas de 20°C a 32°C respectivamente, sendo que, a 35°C, nenhuma ninfa sobreviveu após o terceiro ínstar. Na cultivar Stoneville 453, foi obtida uma variação de 38% a 64% na sobrevivência de ovo a adulto, também em temperaturas de 20°C a 32°C respectivamente.

Albergaria & Cividanes (2002), estudando o biótipo B de *B. tabaci* em plantas de soja, obtiveram porcentagem de sobrevivência de ovo a adulto de 56,1% (a 35°C) a 90% (a 30°C). No período ninfal, essa variação foi de 53,5% (a 35°C) a 86% (a 30°C).

Tsai & Wang (1996) observaram diferenças nas médias de sobrevivência de todos os instares de *B. tabaci* biótipo B, conforme a planta hospedeira em que foram criadas, registrando a variação de 45,8% a 88,7% na porcentagem de sobrevivência de ovo a adulto, em plantas de feijão e berinjela, respectivamente.

Conforme ressaltado por Naranjo *et al.* (2004), são vários os fatores relacionados com a mortalidade das ninfas de mosca-branca e entre eles está o tipo de planta em que o inseto se desenvolve. Tal como sugerido por Gonçalves (2003), a menor porcentagem de sobrevivência de ninfas criadas na cultivar BRS Ipê pode ter sido causada por algum fator de resistência inerente à planta, que afetou de forma significativa o desenvolvimento ainda no primeiro ínstar, provocando redução da sobrevivência no período de ovo a adulto.

Os resultados obtidos indicam a possibilidade do uso da resistência como uma alternativa a mais para o controle de populações do biótipo B na cultura do algodoeiro.

Duração das fases de desenvolvimento. A duração da fase de

ovo não foi afetada pelas diferentes cultivares de algodoeiro, variando de 6 a 6,1 dias (Tabela 2). Esses resultados equivalem àqueles obtidos por Butler Jr. *et al.* (1983), que, verificando a influência da temperatura sobre a biologia de *B. tabaci* em plantas de algodão, constataram um período embrionário de 6,1 dias a 27,5°C. Contudo, são inferiores aos obtidos por Campos (2005), que, trabalhando com dez cultivares de algodoeiro à temperatura média de 23,8°C e 70 ± 10% de UR, observou duração de 9,2 a 9,9 dias. Nesse caso, as diferenças provavelmente foram devidas à influência da temperatura, pois, conforme constatado por Butler Jr. *et al.* (1983) e Verma *et al.* (1990), o período embrionário de *B. tabaci* é afetado pelas condições térmicas. A 27°C e utilizando como hospedeiro plantas de *Phaseolus radiatus* L., Verma *et al.* (1990) obtiveram a duração média de 4,9 dias para o desenvolvimento embrionário. Como a temperatura foi próxima à utilizada na presente pesquisa, os resultados evidenciam um possível efeito do hospedeiro sobre a duração do desenvolvimento embrionário.

A duração do primeiro ínstar foi maior para as ninfas que se desenvolveram na cultivar BRS Ipê (5,2 dias) e menor para as criadas na cultivar BRS 200-Marrom (4,1 dias) (Tabela 2). A duração do primeiro ínstar nesta última cultivar foi a mesma obtida por Yee & Toscano (1996), trabalhando também com *B. tabaci* biótipo B, na cultivar de algodoeiro Deltapine 5690, a 27 ± 2°C.

Bethke *et al.* (1991) constaram 2,9 dias de duração para o primeiro ínstar de ninfas de *B. tabaci*, criadas em algodoeiro, a 25,4 ± 0,2°C. Nava-Camberos *et al.* (2001) obtiveram, para ninfas criadas na cultivar Deltapine 50, variação na duração do estágio de 8 dias, a 20°C a 3,2 dias, a 30°C, e uma variação de 7 a 3,2 dias na cultivar Stoneville 453.

Villas Bôas *et al.* (2002), trabalhando com diferentes espécies hospedeiras do biótipo B, a 28 ± 2°C, 70 ± 10% UR e fotofase de 14h, obtiveram duração de 4,5; 4,4; 3,3; 3,2; 2,9; 2,9 e 2,8 dias para as ninfas de primeiro ínstar criadas em plantas de mandioca, feijão, tomate, repolho, abobrinha poinsétia e milho, respectivamente.

Assim, como a viabilidade (Tabela 1), a duração dos

Tabela 2. Duração do período embrionário, dos instares e do período de ovo a adulto (em dias) (± EP) de *B. tabaci* biótipo B, em cultivares de algodoeiro sob temperatura de 28 ± 2°C, UR de 70 ± 10% e fotofase de 14h. (n=60)¹.

Cultivar	Duração (dias)					
	Ovo ^{NS}	1 ^o ínstar	2 ^o ínstar ^{NS}	3 ^o ínstar ^{NS}	4 ^o ínstar ^{NS}	Ovo-adulto ^{NS}
BRS 200-Marrom	6,1 ± 0,01	4,1 ± 0,02 a	2,6 ± 0,02	2,6 ± 0,02	4,2 ± 0,05	19,7 ± 0,07
BRS Cedro	6,0 ± 0,01	4,2 ± 0,02 ab	2,6 ± 0,02	3,0 ± 0,02	4,3 ± 0,03	19,9 ± 0,06
BRS Verde	6,1 ± 0,01	4,3 ± 0,02 ab	2,4 ± 0,01	2,8 ± 0,02	4,2 ± 0,04	19,8 ± 0,05
BRS Acala	6,1 ± 0,01	4,4 ± 0,02 ab	2,6 ± 0,02	2,8 ± 0,03	4,5 ± 0,04	20,3 ± 0,07
BRS Aroeira	6,1 ± 0,01	4,4 ± 0,02 ab	2,4 ± 0,02	3,1 ± 0,02	4,4 ± 0,03	20,3 ± 0,04
BRS Ita 90-2	6,0 ± 0,01	4,4 ± 0,02 ab	2,4 ± 0,01	3,1 ± 0,02	4,2 ± 0,03	20,1 ± 0,05
BRS 186-Precoce 3	6,0 ± 0,01	4,7 ± 0,02 bc	2,5 ± 0,02	2,6 ± 0,02	4,5 ± 0,06	20,2 ± 0,07
BRS Ipê	6,0 ± 0,01	5,2 ± 0,03 c	2,4 ± 0,02	2,6 ± 0,05	5,0 ± 0,09	20,8 ± 0,12
CV (%)	6,59	20,03	30,90	33,10	39,50	12,17

¹n = número de ovos

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade; ^{NS}não significativo.

demais instares não foi afetada pela cultivar em que as ninfas se desenvolveram (Tabela 2). No segundo instar, a duração variou de 2,4 a 2,6 dias, resultados que se aproximaram daqueles encontrados por Bethke *et al.* (1991), que obtiveram duração de 2,1 dias para ninfas de *B. tabaci* criadas em plantas de algodão, a $25,4 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$.

As ninfas de terceiro instar apresentaram duração de 2,6 a 3,1 dias (Tabela 2), assemelhando-se aos resultados obtidos por Nava-Camberos *et al.* (2001), que observaram 2,3 e 3,2 dias nas cultivares de algodoeiro Stoneville 453 e Deltapine 50, respectivamente, porém a 32°C . Bethke *et al.* (1991) obtiveram três dias de duração para o terceiro instar de ninfas que se desenvolveram em algodoeiro a $25,4 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$.

No quarto instar, a duração variou de 4,2 a 5,0 dias (Tabela 2), assemelhando-se ao resultado de Nava-Camberos *et al.* (2001), que verificaram, na cultivar Deltapine 50, duração de 4,8 dias, a 30°C . Bethke *et al.* (1991) constataram maior duração desse instar, que se prolongou até 6,6 dias quando as ninfas foram criadas em algodoeiro, a $25,4 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$.

A duração do período de ovo a adulto também não foi afetada pelas cultivares em que as ninfas foram criadas, visto que as médias variaram de 19,7 dias, na cultivar BRS 200-Marrom, a 20,8 dias, na cultivar BRS Ipê (Tabela 2). Yee & Toscano (1996) obtiveram resultado semelhante, constatando a duração média de 21,3 dias para ninfas do biótipo B, criadas em algodoeiros da cultivar Deltapine 5690, a $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$, em casa-de-vegetação. A duração de 21,7 dias encontrada por Coudriet *et al.* (1985), a $26,7 \pm 1^{\circ}\text{C}$, 40-60% UR e fotofase de 12h, também se aproximou da obtida no presente trabalho. Campos (2005), trabalhando a $23,8^{\circ}\text{C}$ e 70 \pm 10% UR, constatou uma variação na duração do período de ovo a adulto, de 22,7 a 24,1 dias, em função das cultivares de algodoeiro estudadas, e Campos (2003) observou uma variação de 16,2 a 18,7 dias, entre as cultivares pesquisadas, a $24,5^{\circ}\text{C}$ e 76,5% UR.

Assim, o efeito da cultivar BRS Ipê sobre a duração do desenvolvimento de *B. tabaci* biótipo B foi expressivo apenas

no primeiro estágio ninfal.

Não-preferência para oviposição por *B. tabaci* biótipo B.

Teste com chance de escolha. Quando se compararam as médias obtidas no teste com chance de escolha, observou-se que as menores oviposições ocorreram nas cultivares BRS Aroeira, BRS Verde e BRS Ita 90-2, apresentando médias de 7,9, 10,9 e 29 ovos/4cm², respectivamente. As demais cultivares foram as mais preferidas, proporcionando 42 a 69,7 ovos/4cm² (Tabela 3).

Com esse mesmo tipo de teste, Campos (2003) também observou diferenças no número médio de ovos colocados pelo biótipo B de *B. tabaci*, nas cultivares de algodoeiro estudadas, registrando a variação de 5,7 ovos/2cm², na cultivar FMT Saturno, a 124,2 ovos/2cm², na cultivar Acala 4-42 GL. A cultivar BRS Ipê, apesar de ter sido uma das mais preferidas no teste com chance de escolha, foi a única que proporcionou redução na sobrevivência durante o período de ovo a adulto, sugerindo a ocorrência de alguma mudança fisiológica ou a presença de algum outro fator, que possa estar envolvido com os mecanismos de resistência ao biótipo B de *B. tabaci*.

Esses resultados evidenciam, ainda, que *B. tabaci* biótipo B é incapaz de escolher um hospedeiro que possa garantir bom desenvolvimento à sua prole, uma vez que as fêmeas efetuaram posturas em cultivares inadequadas à sobrevivência de suas ninfas. Embora a sobrevivência de ninfas de *B. tabaci* dependa do hospedeiro, não se observou correlação positiva entre o número de ovos colocados e a porcentagem de sobrevivência, semelhante ao relatado por Costa *et al.* (1991), sugerindo que antes da postura, as fêmeas de *B. tabaci* não são capazes de avaliar a qualidade do hospedeiro em que se desenvolverá a sua progênie. Contudo, esse fator de resistência pode não se manifestar por ocasião das posturas e, por isso, não ser detectado pelas fêmeas. Pode ser, também, que a planta reaja à presença das ninfas e manifeste tal fator de resistência posteriormente à oviposição.

Tabela 3. Número médio de ovos/4cm² (\pm EP) de *B. tabaci* biótipo B, em testes de não-preferência para oviposição com e sem chance de escolha e número médio de tricomas/cm² (\pm EP) em folhas de cultivares de algodoeiro, temperatura de $26,5^{\circ}\text{C}$ e UR de 71,3%.

Cultivar	Número de ovos/4 cm ²		Nº tricomas/cm ²
	Com chance	Sem chance ^{NS}	
BRS Aroeira	7,9 \pm 0,87 a	7,5 \pm 1,29	3,8 \pm 0,40 ab
BRS Verde	10,9 \pm 1,60 a	8,8 \pm 1,00	9,3 \pm 0,76 bc
BRS Ita 90-2	29,0 \pm 4,07 a	18,9 \pm 2,71	0,0 \pm 0,00 a
BRS Ipê	42,0 \pm 6,54 b	14,3 \pm 1,17	0,0 \pm 0,00 a
BRS Cedro	45,5 \pm 4,77 b	13,0 \pm 1,34	20,9 \pm 0,66 de
BRS 200-Marrom	54,4 \pm 7,08 b	8,3 \pm 0,90	37,3 \pm 2,97 e
BRS 186-Precoce 3	68,0 \pm 5,13 b	6,2 \pm 0,53	16,7 \pm 0,83 cd
BRS Acala	69,7 \pm 7,78 b	12,7 \pm 1,33	14,1 \pm 0,55 cd
CV(%)	51,71	43,10	35,57

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade; ^{NS} não significativo.

Não-preferência para oviposição por *B. tabaci* biótipo B. Teste sem chance de escolha.

O número médio de ovos obtidos nas diferentes cultivares não apresentou diferença no teste sem chance de escolha. Em termos absolutos, a menor média foi observada na cultivar BRS 186-Precece 3 (6,2 ovos/4cm²) e a maior, na cultivar BRS Ita 90-2, que foi aproximadamente três vezes superior, com 18,9 ovos/4cm². Nas demais cultivares, o número médio de ovos variou de 7,5 a 14,3 ovos/4cm² (Tabela 3).

Quando a mosca-branca se encontrou confinada, não podendo escolher entre as cultivares, as fêmeas ovipositaram, ainda que em menor número, em todos os hospedeiros. Estudando a não-preferência para oviposição por *B. tabaci* biótipo B, em teste sem chance de escolha, com liberação de 150 adultos por planta, Campos (2003) obteve, entre 47 genótipos de algodoeiro, a variação de 10,4 ovos/2cm², na cultivar Fibermax 986, a 181,7 ovos/2cm² na cultivar IAC 22. Em trabalho realizado por Campos (2005), também liberando 150 adultos por planta de algodão, em teste sem chance de escolha, as médias obtidas variaram de 2,2 ovos/cm², na cultivar Shrow Grow, a 20,5 ovos/cm², na cultivar CNPA Acala I.

As cinco cultivares mais preferidas no teste com chance de escolha proporcionaram oviposição relativamente inferior no teste sem chance de escolha. Quando os insetos não tiveram chance de escolher, foram obtidas médias de 14,3; 13; 12,7; 8,3 e 6,2 ovos/4cm² para BRS Ipê, BRS Cedro, BRS Acala, BRS 200-Marrom e BRS 186-Precece 3 respectivamente. No teste com chance de escolha, obtiveram-se médias de 69,7; 68; 54,4; 45,5 e 42 ovos/4cm² para BRS Acala, BRS 186-Precece 3, BRS 200-Marrom, BRS Cedro e BRS Ipê, respectivamente.

Esses resultados se assemelham aos obtidos por Campos (2005), no qual, em algumas cultivares de algodoeiro a média de ovos colocados no teste sem chance de escolha foi inferior à obtida em condições de livre escolha. Em teste sem chance de escolha, obtiveram-se médias de 2,2; 5,1 e 18,5 ovos/cm², respectivamente, nas cultivares Shrow Grow 618, Coodetec 407 e IAC-23, ao passo que, no teste com chance de escolha, as médias foram de 49,2; 49,8 e 57,1 ovos/cm², nessas cultivares, respectivamente.

As cultivares com não-preferência para oviposição (BRS Aroeira, BRS Verde e BRS Ita 90-2), no teste com chance de escolha, mantiveram médias semelhantes às observadas no teste sem chance de escolha, indicando a possibilidade de serem utilizadas como fonte de resistência à mosca-branca. Lourenção & Yuki (1982) relataram que, em alguns casos, a menor oviposição observada numa variedade quando a mosca-branca tem outras variedades para ovipositar pode persistir também quando essa variedade está disponível como único hospedeiro; esse fato teria aplicação prática a campo, visto que, na maioria das vezes, extensas áreas são plantadas somente com uma cultivar, não possibilitando, então, escolha ao inseto, o que poderia reduzir consideravelmente a população da praga.

Efeito do número de tricomas sobre a não-preferência para oviposição. Constatou-se a presença de tricomas nas cultivares BRS Aroeira, BRS Verde, BRS Acala, BRS 186-Precece 3, BRS Cedro e BRS 200-Marrom e ausência em

BRS Ipê e BRS Ita 90-2 (Tabela 3). Na cultivar BRS Verde foi observada a presença de somente um tipo de tricoma, caracterizado como do tipo não-glandular ramificado de forma estrelada, enquanto nas demais cultivares observaram-se esse e o tipo não-glandular simples.

Não se obteve correlação entre a densidade de tricomas e a não-preferência para oviposição nas cultivares estudadas, nos testes com chance ($r = 0,26$) e sem chance de escolha ($r = -0,07$). Contudo, confrontando os resultados obtidos nos testes de não-preferência para oviposição com chance de escolha (Tabela 3) e o número de tricomas/cm², as cultivares com maior número de tricomas (BRS 200-Marrom, BRS Cedro, BRS 186-Precece 3 e BRS Acala) foram as com maior oviposição. Exceção é feita à cultivar BRS Ipê, que não apresentou nenhum tricoma, mas também está incluída no grupo das com maior oviposição. Por outro lado, a cultivar Ita 90-2, completamente glabra, e as cultivares BRS Aroeira e BRS Verde, com menor densidade de tricomas, receberam um número de ovos menor em relação às demais. Também, não foi observada correlação entre a não-preferência para oviposição com e sem chance de escolha ($r = -0,02$). Esse fato sugere que os mecanismos de não-preferência dos adultos para o sítio de oviposição e oviposição propriamente dita, são diferentes e independentes.

Butler Jr. *et al.* (1986), diferentemente do que foi observado no presente trabalho, obtiveram, em plantas de algodão com folhas pilosas, mais ovos e adultos do que em plantas semi-glabras e glabras. Um rápido aumento no número de adultos de mosca-branca foi registrado por Mound (1965) em folhas pilosas de algodoeiro, em relação às glabras. No campo, o autor observou que na cultivar pilosa BAJ 7/57 ocorria um rápido aumento no número de adultos e ninfas, diferentemente do que era observado na cultivar Bar 14/25, que é glabra. De acordo com o autor, esse fato pode ser devido a vários fatores, como, por exemplo, o menor parasitismo em folhas pilosas; a menor ação de predadores, como pequenos coccinelídeos e larvas de neurópteros, ocasionada pela barreira formada pelos tricomas; a ausência de competição com *Empoasca lybica* (Bergevin & Zanon) (Hemiptera: Cicadellidae), visto que plantas atacadas por essa cigarrinha são inadequadas para ninfas de mosca-branca; e também devido ao microclima proporcionado pelos tricomas na superfície da folha.

O tipo, o comprimento e o arranjo espacial dos tricomas foliares parecem ter influência na densidade populacional de mosca-branca em diferentes culturas (Heinz & Zalom 1995). Esses autores também relatam que o comportamento preferencial de moscas-brancas para oviposição próxima aos tricomas é devido à pressão de seleção exercida pelos inimigos naturais. Chu *et al.* (1995) acrescentam, ainda, que esse comportamento é influenciado pelo microhabitat melhorado, proporcionado pelas folhas pilosas, que podem interferir no movimento do ar que circula na superfície abaxial da folha. Porém, Campos (2005) observou uma alta oviposição nas cultivares glabras IAC-23 e Coodetec 407 e baixa oviposição nas cultivares BRS Aroeira, que é pilosa, e Coodetec 401, que é altamente pilosa.

No teste de não-preferência sem chance de escolha, não foi possível obter qualquer relação entre o número de tricomas e a oviposição, o que está de acordo com McAuslane

(1996), que afirmou que em testes sem chance de escolha, o efeito da densidade de tricomas na não-preferência para oviposição é menos evidente, o que impossibilita a detecção da não-preferência entre os genótipos.

Da mesma forma, Meagher Jr. et al. (1997), trabalhando com cultivares de algodoeiro, também não conseguiram relacionar a densidade de tricomas com o número de ovos nesse tipo de teste. Portanto, além dos tricomas, há outras causas de resistência envolvidas na interação da mosca-branca com o algodoeiro e, possivelmente, os mecanismos de não-preferência dos adultos para os sítios de oviposição (visita) e oviposição propriamente dita são determinados por fatores independentes.

Referências

- Albergaria, N.M.M.S. & F.J. Cividanes. 2002. Exigências térmicas de *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). Neotrop. Entomol. 31: 359-363.
- Araújo, A.E. & N.D. Suassuna. 2003. Guia de identificação e controle das principais doenças do algodoeiro no estado de Goiás. Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, 40p. (Documentos, 113).
- Araujo, L.H.A., E. Bleicher, S.L. Sousa & J.C. Queiroz. 2000. Manejo da mosca-branca *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring no algodoeiro. Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, 34p. (Circular Técnica, 40).
- Bethke, J.A., D.P. Timothy & G.S. Nuessly. 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., D.R. Frohlich & R.C. Rosell. 1995. The sweetpotato or silverleaf whiteflies: Biotypes of *Bemisia tabaci* or a species complex? Ann. Rev. Entomol. 40: 511-534.
- Butler Jr., G.D., T.J. Henneberry & T.E. Clayton. 1983. *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae): Development, oviposition and longevity in relation to temperature. Ann. Entomol. Soc. Am. 76: 310-313.
- Butler Jr., G.D., T.J. Henneberry & F.D. Wilson. 1986. *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) on cotton: Adult activity and cultivar oviposition preference. J. Econ. Entomol. 79: 350-354.
- Byrne, D.N. & E.A. Draeger. 1989. Effect of plant maturity on oviposition and nymphal mortality of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). Environ. Entomol. 18: 429-432.
- Byrne, D.N. & T.S. Bellows Jr. 1991. Whitefly biology. Ann. Rev. Entomol. 36: 431-457.
- Campos, O.R. 2003. Resistência de genótipos de algodoeiro a mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). Tese de doutorado, UNESP, Botucatu, 69p.
- Campos, Z.R. 2005. Avaliação da resistência de algodoeiros (*Gossypium hirsutum* L.) a *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). Dissertação de mestrado, UNESP, Jaboticabal, 70p.
- Chu, Chang-Chi, T.J. Henneberry & A.C. Cohen. 1995. *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae): Host preference and factors affecting oviposition and feeding site preference. Environ. Entomol. 24: 354-360.
- Coudriet, D.L., N. Prabhaker, A.N. Kishaba & D.E. Meyerdirk. 1985. Variation in developmental rate on different hosts and overwintering of the sweetpotato whitefly, *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). Environ. Entomol. 14: 516-519.
- Costa, A.S., C.L. Costa & H.F.G. Sauer. 1973. Surto de mosca-branca em culturas do Paraná e São Paulo. An. Soc. Entomol. Brasil 2: 20-30.
- Costa, H.S., J.K. Brown & D.N. Byrne. 1991. Life history traits of the whitefly, *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) on six virus-infected or healthy plant species. Environ. Entomol. 20: 1102-1107.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2005. Cultivares de algodão para uso no cerrado e no nordeste brasileiro. Disponível em: <<http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/index.html>> (acesso em 26 junho 2005).
- Ferreira, D.F. 2000. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45, 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar, p.255-258.
- Gameel, O.I. 1974. Some aspects of the mating and oviposition behavior of the cotton whitefly *Bemisia tabaci* (Genn.). Rev. Zool. Afr. 88: 784-788.
- Gonçalves, L.D. 2003. Teores de zingibereno, tricomas foliares e repelência aos ácaros *Tetranychus evansi*, em genótipos de tomateiro derivados do cruzamento interespecífico *Lycopersicon esculentum* x *L. hirsutum* var. *hirsutum*. Dissertação de mestrado, UFPA, Lavras, 60p.
- Heinz, K.M. & F.G. Zalom. 1995. Variation in trichome-based resistance to *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) oviposition on tomato. J. Econ. Entomol. 88: 1494-1502.
- Labouriau, L.G., J.G. Oliveira & M.L. Salgado-Labouriau. 1961. Transpiração de *Schizolobium parahyba* (Vell.) Toledo I. Comportamento na estação chuvosa, nas condições de Caeté, Minas Gerais, Brasil. An. Acad. Bras. Ci. 35: 237-257.
- Lourenção, A.L. & H. Nagai. 1994. Surtos populacionais de *Bemisia tabaci* no estado de São Paulo. Bragantia 53: 53-59.
- Lourenção, A.L. & V.A. Yuki. 1982. Oviposição de *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera: Aleyrodidae) em três variedades de soja sem chance de escolha. Bragantia 41: 199-202.
- McAuslane, H.J. 1996. Influence of leaf pubescence on ovipositional preference of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on soybean. Environ. Entomol. 25: 834-841.
- Meagher Jr., R.L., C.W. Smith & W.J. Smith. 1997. Preference of *Gossypium* genotypes to *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). J. Econ. Entomol. 90: 1046-1052.
- Naranjo, S.E., L.A. Cañas & P.C. Ellsworth. 2004. Mortality factors affecting populations of sweetpotato whitefly, *Bemisia tabaci*, in a multi-crop system. Hort. Int. 43: 14-21.

- Nava-Camberos, U., D.G. Riley & M.K. Harris. 2001. Temperature and host plant effects on development, survival and fecundity of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). *Environ. Entomol.* 30: 55-63.
- Norman Jr., J.W., D.G. Riley, P.A. Stansly, P.C. Ellsworth & N.C. Toscano. 1996. Management of silverleaf whitefly: A comprehensive manual on the biology, economic impact and control tactics. Washington, USDA, 22p.
- Oliveira, M.R.V. 2001. Mosca-branca, *Bemisia tabaci* raça B (Hemiptera: Aleyrodidae) p.61-71. In E.F. Vilela, R.A. Zucchi & F. Cantor (eds.). Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil. Ribeirão Preto, Holos, 173p.
- Santos, W.J. 2001. Identificação, biologia, amostragem e controle das pragas do algodoeiro, p.181-226. In EMBRAPA Agropecuária Oeste & EMBRAPA Algodão. Algodão: Tecnologia de produção. Dourados, EMBRAPA Agropecuária Oeste, 296p.
- SAS Institute. 1990. SAS/STAT users guide. Cary, NC.
- Toscano, L.C., A.L. Boiça Jr & W.I. Maruyama. 2002. Non-preference of whitefly for oviposition in tomato genotypes. *Sci. Agric.* 59: 677-681.
- Tsai, J.H. & K. Wang. 1996. Development and reproduction of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on five host plants. *Environ. Entomol.* 25: 810-816.
- Verma, A.K., S.S. Ghatak & S. Mukhopadhyay. 1990. Effect of temperature on development of whitefly (*Bemisia tabaci*) (Homoptera: Aleyrodidae) in West Bengal. *Ind. J. Agric. Sci.* 60: 332-336.
- 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.
- Yee, W.L. & N.C. Toscano. 1996. Ovipositional preference and development of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) in relation to alfafa. *J. Econ. Entomol.* 89: 870-876.

Received 08/III/06. Accepted 16/XII/06.
