ANDRÉ CREMASCO ALVES

RESISTÊNCIA DE GENÓTIPOS DE ABOBOREIRA A *BEMISIA TABACI* BIÓTIPO B E A *TRIALEURODES VAPORARIORUM* (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE)

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação do Instituto Agronômico-IAC, na área de concentração de Tecnologia da Produção Agrícola, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientador: Dr. André Luiz Lourenção
Co-orientadora: Dra. Arlete M. Tavares de Melo

CAMPINAS
2005

A87r Alves, André Cremasco
Resistência de genótipos de aboboreira a *Bemisia tabaci* biótipo B e a *Trialeurodes vaporariorum* (Hemiptera: Aleyrodidae) / Alves, André Cremasco. Campinas: Instituto Agronômico, 2005
86fls. : il

Orientador: Dr. André Luiz Lourenção
Co-orientadora: Dra. Arlete Marchi Tavares de Melo
Dissertação (Mestrado em Tecnologia da Produção Agrícola) – Instituto Agronômico Campinas

1. Insecta. 2. *Cucurbita pepo*. 3. *Cucurbita moschata*. 4. *Cucurbita maxima*. 5. Resistência de plantas a insetos. I. Lourenção, André Luiz. II. Melo, Arlete Marchi Tavares de III. Instituto Agronômico Campinas. IV. Título

CDD – 595.7

A DEUS acima de tudo,

DEDICO

Aos meus pais Roberto Cremasco Alves e Lúcia Helena Romanetto Cremasco Alves e ao meu irmão Ivan Cremasco Alves, pelo apoio, incentivando-me dia após dia,

AGRADEÇO

A Ana Cláudia Torres minha companheira de todas as horas,

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

A *DEUS*, por estar sempre presente.

Ao pesquisador, amigo e orientador Dr. André Luiz Lourenção, pela confiança, orientação e conhecimentos transmitidos, bem como exemplo profissional.

À pesquisadora, amiga e co-orientadora Dra. Arlete Marchi Tavares de Melo, pela ajuda, amizade e atenção dispensada durante a realização deste trabalho.

À Dra. Gláucia Bovi Ambrosano, do Departamento de Estatística Social da UNICAMP-Piracicaba e ao Dr. Armando Conagin do IAC pelo auxílio nas análises estatísticas.

À Dra. Regina Célia Matos de Pires, da seção de irrigação do IAC, por disponibilizar-me o medidor de área foliar, requisito básico para interpretação dos testes de preferência para oviposição.

À Professora M.Sc. Maria Helena Calafiori, pelos ensinamentos, incentivo bem como uma referência em minha formação acadêmica e profissional.

À Dra. Zuleide Alves Ramiro, pela confiança, conhecimentos transmitidos, incentivo, bem como fornecimento de material de pesquisa.

Aos professores do Curso de Pós-Graduação do Instituto Agronômico Campinas (IAC) pelos ensinamentos recebidos e ao IAC pela oportunidade de realização do curso.

Aos funcionários da PG-IAC, particularmente para Maria Angelina dos Santos, Célia Regina Terra e Lígia L. B. Bolognini, pelo auxílio e amizade no decorrer do curso.

Aos funcionários do IAC, Andréa Cardoso Guerreiro, Lígia Regina Lima Gouvêa e Adriano Reduccino, pelo apoio e assistência técnica.

Aos funcionários do IAC, Sr. Manoel Gouvêa e Sra. Leonilda S. Gouvêa pela atenção, apoio e auxílio oferecidos durante a condução deste trabalho.

À Fundação de Apoio a Pesquisa Agrícola (Fund*Ag*), pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Engº Agrº M.Sc. Evandro da Silva Matos e ao Engº Agrº M.Sc. Aparecido Alécio Schiavon Júnior, Syngenta Seeds, pelo apoio, concessão de sementes e auxílio na condução de experimento.

Ao Dr. Joaquim Adelino de Azevedo Filho pelo apoio e auxílio na condução de experimento.

Às empresas Sakata Seed Sudamerica Ltda., Rogers, Horticeres, Asgrow, pelo apoio e fornecimento de sementes.

A todos os amigos do curso de Pós-graduação, Andréa, Trícia, Samira, Solange, Jossiane, Ticianny, Camila, Cristina, Juliana, Suéllen, Alisson, Marco Antônio, Celso, Danilo, Ademir, Carlos, Bruno, Gabriel, Jorge, Eduardo, Milton e Thiago.

Aos meus pais Roberto e Lúcia e ao meu irmão Ivan, por acreditarem em minha capacidade.

À minha companheira Ana Cláudia pela presença marcante e indispensável, com muito amor, incentivo e paciência.

A todos que, com boa intenção, colaboraram para a realização e finalização deste trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....
LISTA DE TABELAS .....
RESUMO .....
ABSTRACT .....
1. INTRODUÇÃO 1
2. REVISÃO DE LITERATURA 4
2.1.1 Histórico da mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo B 4
2.1.2 Aspectos biológicos 7
2.1.3 Infestação e danos ocasionados 15
2.1.4 Resistência de plantas de interesse econômico a *B. tabaci* biótipo B 21
2.2 Mosca-branca *Trialeurodes vaporariorum* 30
3. MATERIAL E MÉTODOS 36
3.1 Criação estoque de *B. tabaci* biótipo B 36
3.2 Genótipos de *Cucurbita* spp. e suas principais características agronômicas 37
3.3 Preferência para oviposição de *B. tabaci* biótipo B em genótipos de aboboreira, em teste com chance de escolha 41
3.4 Preferência para oviposição de *B. tabaci* biótipo B em genótipos de aboboreira, em teste sem chance de escolha 43
3.4.1 Primeiro experimento 43
3.4.2 Segundo experimento 45
3.5 Evolução do prateamento das folhas da aboboreira 45
3.6 Desenvolvimento de ovo a adulto de *B. tabaci* biótipo B em genótipos de aboboreira 47
3.7 Preferência para oviposição de *T. vaporariorum* em genótipos de aboboreira, em teste com chance de escolha 49
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO 52
4.1 Atratividade para adultos de *B. tabaci* biótipo B 52
4.2 Preferência para oviposição em teste com chance de escolha 54
4.3 Preferência para oviposição em teste sem chance de escolha - 1º experimento 56
4.4 Preferência para oviposição em teste sem chance de escolha - 2º experimento 57
4.5 Evolução do prateamento das folhas da aboboreira 59
4.6 Desenvolvimento de ovo a adulto de *B. tabaci* biótipo B 63

4.7 Atratividade para adultos de *T. vaporariorum* 65
4.8 Preferência para oviposição em teste com chance de escolha 68
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 70
6. CONCLUSÕES 72
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 73

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Experimento de preferência para oviposição de *B. tabaci* biótipo B, em genótipos de aboboreira, com chance de escolha. Campinas, SP, março de 2003..... 42

Figura 2 - Experimento de preferência para oviposição de *B. tabaci* biótipo B em genótipos aboboreira, sem chance de escolha. Campinas, SP, junho de 2003..... 44

Figura 3- Escala de notas de avaliação do prateamento das folhas da aboboreira, variando de 1 a 5, onde: 1= ausência do sintoma; ... 5= grau máximo de prateamento na folha..... 47

Figura 4- Experimento de preferência para oviposição de *T. vaporariorum*, em genótipos de aboboreira com chance de escolha. Itatiba, SP, setembro a dezembro de 2004..... 50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Médias (±EP) de atratividade para adultos (adultos/10cm^2) 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..... 54

Tabela 2 - Médias (±EP) de oviposição (ovos/10cm^2) 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..... 56

Tabela 3- Médias (±EP) de oviposição (ovos/10cm^2) de *B. tabaci* biótipo B, na face abaxial de folhas de seis genótipos *Cucurbita* spp., em teste sem chance de escolha (1º experimento), em casa de vegetação. Campinas, SP, junho de 2003..... 57

Tabela 4- Médias (±EP) de oviposição (ovos/10cm^2) 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..... 58

Tabela 5- Evolução do prateamento em folhas, avaliado mediante escala de notas, em dezesseis genótipos de aboboreira, submetidos em campo à infestação de *B. tabaci* biótipo B. Campinas, SP, dezembro de 2003 a janeiro de 2004…..... 61

Tabela 6- Desenvolvimento de ovo a adulto (dias) de *B. tabaci* biótipo B, em seis genótipos de *Cucurbita* spp., em casa de vegetação. Campinas, SP, dezembro de 2004 a janeiro de 2005..... 63

Tabela 7- 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..... 65

Tabela 8- Médias (±EP) de atratividade para adultos (adultos/10cm^2) de *T. vaporariorum*, na face abaxial de folhas de seis genótipos de aboboreira de crescimento tipo moita, na Estação Experimental da Rogers, em condições de campo. Itatiba, SP, setembro a dezembro de 2004..... 66

Tabela 9- Médias (±EP) de atratividade para adultos (adultos/10cm^2) de *T. vaporariorum*, na face abaxial de folhas de oito genótipos aboboreira de crescimento rasteiro, na Estação Experimental da Rogers, em condições de campo. Itatiba, SP, setembro a dezembro de 2004..... 67

Tabela 10- Médias (±EP) de oviposição (ovos/10cm^2) de *T. vaporariorum*, na face abaxial de folhas de seis genótipos de aboboreira de crescimento tipo moita, em teste com chance de escolha, na Estação Experimental da Rogers, em condições de campo. Itatiba, SP, setembro a dezembro de 2004..... 68

Tabela 11- Médias (±EP) de oviposição (ovos/10cm^2) de *T. vaporariorum*, na face abaxial de folhas de oito genótipos de aboboreira de crescimento rasteiro, em teste com chance de escolha, na Estação Experimental da Rogers, em condições de campo. Itatiba, SP, setembro a dezembro de 2004..... 69

ALVES, André Cremasco. Resistência de genótipos de aboboreira a *Bemisia tabaci* biótipo B e a *Trialeurodes vaporariorum* (Hemiptera: Aleyrodidae). 2005. Dissertação (Mestrado em Tecnologia da Produção Agrícola) - Instituto Agronômico Campinas (IAC)

RESUMO

Para controle da mosca-branca, o uso de cultivares resistentes é uma prática que se apresenta como o método ideal, integrando-se harmonicamente em programas de manejo integrado. No caso de aboboreiras, cultivares e linhagens com diferentes genealogias têm sido obtidos por empresas privadas e por instituições oficiais de pesquisa. É importante saber como essas cultivares e linhagens se comportam na presença de moscas-brancas. Dessa forma, estudou-se a resistência de genótipos de aboboreiras (*Cucurbita* spp.) a *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B e a *Trialeurodes vaporariorum* (West.). Para *B. tabaci* biótipo B, avaliaram-se a preferência para oviposição, o desenvolvimento de ovo-adulto e a manifestação da desordem fisiológica prateamento das folhas, induzida por ninfas dessa mosca-branca, com exceção deste último, realizado em condições de campo, os demais estudos foram conduzidos em condições de cultivo protegido. Na avaliação de preferência, o híbrido 'Golden Delight' apresentou o maior número de adultos, ao passo que 'Menina Brasileira', 'Bárbara' e 'Atlas', foram considerados os menos atrativos. Com relação à oviposição, avaliada em testes com e sem chance de escolha, 'Novita', 'Exposição' e 'Caserta' foram os mais resistentes, ficando caracterizados como portadores de não-preferência para oviposição. Na determinação da duração do ciclo ovo-adulto, 'Golden Delight' proporcionou o menor tempo (24,9 dias) e a maior emergência de adultos (93,8%) enquanto 'Exposição' e 'Menina Brasileira' prolongaram essa fase para 35,8 e 33,5 dias, respectivamente, além de diminuirem a porcentagem de adultos emergidos (46,3 e 58,1%); dessa forma, esses dois genótipos exibem resistência do tipo antibiose. Em campo, por meio de uma escala de notas, observou-se extenso gradiente entre os genótipos durante o ciclo das plantas em relação ao prateamento das folhas. Grau máximo de prateamento foi verificado em 'Baianinha', 'Golden Delight', 'Caravela' e 'Arlika'; já 'Novita', 'Atlas' e ' Atlanta AG-303 manifestaram sintomas mais amenos, demonstrando menor sensibilidade a essa desordem. Os estudos com *T. vaporariorum*, foram realizados em campo, avaliando-se a preferência para oviposição em dois experimentos com chance de escolha, um para aboboreiras de crescimento rasteiro e outro para as do tipo moita. Neste, verificou-se também para esta espécie de mosca-branca, a suscetibilidade de 'Golden Delight', com altas atratividade e oviposição, e as menores atratividade e oviposição em 'Arlika'. Com respeito ao grupo rasteiro, 'Tetsukabuto' foi o mais ovipositado enquanto 'Sandy' apresentou o menor número de ovos.

Palavras-chave: Insecta, *Cucurbita pepo*, *Cucurbita moschata*, *Cucurbita maxima*, resistência de plantas a insetos

ALVES, André Cremasco. Resistance of squash genotypes to *Bemisia tabaci* B biotype and *Trialeurodes vaporariorum* (Hemiptera: Aleyrodidae). 2005. Dissertação (Mestrado em Tecnologia da Produção Agrícola) - Instituto Agronômico Campinas (IAC)

ABSTRACT

For the whiteflies control, the use of resistant cultivars can be considered the ideal method, being an important component of integrated pest management programs. Cultivars and lines of squash with different genealogies have been developed and released by private and public research institutions. However, there are a few informations about the resistance or susceptibility of these genotypes to insects. Thus, the main squash cultivars (*Cucurbita* spp.) available in the Brazilian market were evaluated in relation to *Bemisia tabaci* biotype B and *Trialeurodes vaporariorum* resistance, under greenhouse and field conditions. With regard to *B. tabaci* biotype B, the cultivar 'Golden Delight' was the most attractive to adults, while 'Menina Brasileira', 'Barbara' and 'Atlas' presented the lowest numbers of adults on the abaxial surfaces of leaves. The oviposition was evaluated in free-choice and no-choice tests; 'Novita', 'Exposição' and 'Caserta' behaved as resistant, showing oviposition nonpreference as the mechanism of resistance. The cycle from the egg to the emergence of adults was determined in six genotypes. In 'Golden Delight', the duration of this cycle was the shorter (24.9 days), and the percentage of adult emergence, the higher (93.8%), indicating that this cultivar is suitable to the insect; on the other hand, 'Exposição' and 'Menina Brasileira' prolongated this cycle (35.8 and 33.5 days, respectively) and reduced the adult emergence (46.3 and 58.1%), showing to be resistant. Under field conditions, using a scale varying from 1 (no symptom) to 5 (leaves completely silvered), the gradual development of leaf silvering in sixteen genotypes infested with adults was evaluated. The highest level was observed in 'Baianinha', 'Golden Delight', 'Caravela' and 'Arlika', while 'Novita', 'Atlas' and 'Atlanta AG-303' showed light symptoms, indicating to have low sensibility to this physiological disorder. With relation to *T. vaporariorum*, the oviposition preference were evaluated in fourteen genotypes, under field conditions, in two experiments (free-choice type), one for summer squash and the other for bush squash. In the last one, it was also verified for this whitefly species the susceptibility of 'Golden Delight', with high attractiveness to adults and oviposition, contrasting to 'Arlika', the cultivar with the lowest number of adults and eggs. In summer squash experiment, 'Tetsukabuto' and 'Sandy' presented the highest and lowest oviposition, respectively.

KEYWORDS: Insecta, Aleyrodidae, *Cucurbita pepo*, *Cucurbita moschata*, *Cucurbita maxima*, host plant resistance

1. INTRODUÇÃO

Dentre as hortaliças tipicamente tropicais, as cucurbitáceas ocupam lugar de destaque no Brasil (BLANCO et al., 1997), uma vez que seus frutos são ótimas fontes de vitaminas A e D, bem como suas sementes, que são muito ricas em proteínas, sendo também utilizadas na extração de óleos comestíveis. De acordo com Brandão e Brandão (1996), as sementes de abóbora são muito utilizadas em países da África e, em nosso país, fazem parte da chamada "multimistura", ou seja, um alimento composto por diversas fontes de minerais, carbohidratos, proteínas e vitaminas.

As abóboras e as morangas ocupam o sétimo lugar entre as hortaliças mais cultivadas no Brasil, estando o cultivo da abóbora híbrida 'Tetsukabuto' (*Cucurbita maxima* x *C. moschata*) e a moranga 'Exposição' (*C. maxima*), em ampla expansão, sendo muito importantes na geração de renda em propriedades agrícolas do estado de Santa Catarina (AMARANTE e MACEDO, 2000; MACEDO et al., 1999).

A produtividade, que nas diferentes regiões produtoras raramente atinge 10 $t.ha^{-1}$ (CORREIA, 1994), pode ultrapassar 20 $t.ha^{-1}$ quando processos de frutificação assexuada são utilizados juntamente com bom manejo fitossanitário e adequado suprimento nutricional e hídrico da cultura (PEREIRA et al., 1995). No entanto, a ocorrência de pragas, doenças e o prateamento das folhas da aboboreira limitam sua produção, causando prejuízos aos agricultores (COHEN e EYAL, 1988; DAAYF et al., 1995). Dentre as pragas responsáveis pelos prejuízos ocasionados à cultura, destacam-se as moscas-brancas *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (SUMMERS e STAPLETON, 2002), também denominada *Bemisia argentifolii* Bellows e Perring, e *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (WINTERMANTEL, 2004), conhecida como mosca-branca de casa de vegetação

(*greenhouse whitefly* ou *glasshouse whitefly*). De acordo com Kessing e Mau (1991), *T. vaporariorum* está distribuída pelo mundo todo, ocorrendo nos trópicos e subtrópicos, colonizando grandes culturas, hortaliças, plantas ornamentais e até plantas daninhas. Tanto os adultos como as ninfas de *T. vaporariorum* sugam a seiva das plantas hospedeiras. Os danos ocasionados muita vezes não são visíveis; todavia, grandes populações reduzem o vigor das plantas provocando através da excreção de *honeydew* o aparecimento de fumagina, que prejudica ainda mais a respiração e o desenvolvimento da planta.

Adaptando-se com facilidade a muitas espécies vegetais, *B. tabaci* biótipo B é praga em hortaliças, ornamentais e grandes culturas de regiões tropicais e subtropicais no mundo (MCAUSLANE, 1996). Além de prejudicar a aboboreira, por meio de sua alimentação, induz o prateamento das folhas (SCHMALSTIG e MCAUSLANE, 2001), desordem fisiológica induzida através da alimentação de imaturos desse biótipo de *B. tabaci* (YOKOMI et al., 1990a; COSTA e BROWN, 1991).

No Brasil, desde o início dos anos 90, têm sido observadas altas populações de *B. tabaci* biótipo B (LOURENÇÃO e NAGAI, 1994; FRANÇA et al., 1996) colonizando, entre outras espécies vegetais, *C. pepo*, *C. moschata* e *C. maxima*, e provocando o prateamento das folhas. Summers e Stapleton (2002), além de confirmarem a ocorrência dessa mosca-branca nessas espécies, ainda a apontam como uma das principais pragas da cultura.

O manejo de *B. tabaci* biótipo B tem se tornado um desafio aos agricultores, pois os danos causados pela mosca-branca têm aumentado em diferentes regiões geográficas, inclusive no Brasil. Denholm et al. (1996) e Horowitz e Ishaaya (1996) salientaram a inconveniência do uso continuado dos inseticidas para o controle de *B. tabaci* biótipo B, já que esta apresenta capacidade de desenvolver resistência a todas as classes de inseticidas.

Costa et al. (1993) demonstraram que a dispersão entre as culturas, o alto potencial reprodutivo, juntamente com o rápido desenvolvimento, fazem de *B. tabaci* uma praga muito nociva à agricultura. Esses fatores aumentam a probabilidade do aparecimento de resistência aos inseticidas (NARANJO e FLINT, 1995), já que o controle dessa praga apóia-se basicamente no uso dos defensivos agrícolas.

A diminuição da população de inimigos naturais, bem como a contaminação do ambiente são prejuízos ocasionados pelo uso indiscriminado dos defensivos agrícolas. Assim, o estudo de métodos alternativos de controle passa a ser uma meta bastante promissora para programas de manejo integrado. Dentre esses métodos, destaca-se a resistência varietal (FLINT e PARKS, 1990; CHU et al., 2001), método de controle que preconiza a obtenção de material resistente a pragas e doenças (LARA, 1991). Sendo assim, a utilização de cultivares com resistência contribui para a redução no uso de defensivos agrícolas, além de alterar o tamanho e a atividade da população dos insetos, minimizando os efeitos dos mecanismos de alimentação e transmissão de vírus (HEINZ e ZALOM, 1995), integrando-se harmonicamente em um programa de manejo integrado (MEAGHER JR et al., 1997).

O presente trabalho foi realizado com objetivo de avaliar dezesseis genótipos de aboboreira (*Cucurbita* spp.) em relação à infestação de *B. tabaci* biótipo B, a fim de determinar a preferência para oviposição, o desenvolvimento do inseto de ovo a adulto e o prateamento das folhas nesse germoplasma. Também teve como objetivo avaliar, quanto à infestação de *T. vaporariorum*, a preferência para oviposição em quatorze genótipos de *Cucurbita* spp.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1.1 Histórico da mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo B

A mosca-branca *Bemisia tabaci* foi descrita por Gennadius em 1889, na Grécia, com base em exemplares coletados em cultura do fumo (*Nicotiana* sp.). Acredita-se que o centro de origem dessa espécie seja o Paquistão, na Ásia (BROWN et al., 1995b).

Na América do Norte, foi observada pela primeira vez em 1894, na Flórida e em 1920 na Califórnia, como praga secundária (FRANÇA et al., 1996). Posteriormente, de 1926 a 1981, a mosca-branca passou a ser constatada em diversas localidades do mundo, como praga esporádica e secundária, mas sempre tida como importante vetor de vírus nas regiões tropicais e subtropicais (COSTA, 1976; BYRNE e BELLOWS JR, 1991 e VILLAS BÔAS et al., 1997). A partir dos anos sessenta, a América Central passou a sofrer sérios ataques, principalmente em cultivos de algodão (VILLAS BÔAS et al., 1997).

O aumento da importância de *B. tabaci* no continente americano deveu-se à introdução e dispersão de um novo biótipo. No Hemisfério Norte, em 1980, foi registrado o aparecimento desse biótipo, designado B, seguido pela alta incidência de geminiviroses na Flórida, como *Tomato mottle virus* (TMoV), *Cabbage leaf curl virus* (CabLCV), *Bean golden mosaic virus* (BGMV), entre outras que infectam hortaliças no Caribe, México e América Central (HIEBERT et al., 1996). A seguir, surtos populacionais de *B. tabaci* biótipo B ocorreram na Flórida em 1986, provocando elevados prejuízos à produção e comercialização da planta ornamental poinsétia (*Euphorbia pulcherrima*), também denominada bico-de-papagaio (PERRING et al., 1991). A partir de 1986/87, foram observadas infestações em estufas comerciais (NORMAN et al., s.d.; OETTING e BUNTIN, 1996). Ainda na Flórida, Perring et

al. (1993) observaram, a partir de 1987, a ocorrência dessa mosca-branca causando graves prejuízos às culturas de abóbora e tomate, onde foram observados respectivamente sintomas de folha prateada em aboboreira (*squash silverleaf*) e o amadurecimento irregular dos frutos do tomateiro (*tomato irregular ripening*). Maynard e Cantliffe (1989) verificaram que, entre 1987/88, as lavouras de abóbora passaram a sofrer sérios prejuízos, fato coincidente com os aumentos populacionais de *B. tabaci*. De acordo com Natwick et al. (1995), durante 1991, essa mosca-branca passou a ocorrer em lavouras de algodão no sudoeste da Califórnia e no oeste do Arizona, contaminando a fibra devido ao *honeydew* e causando severa queda de folhas, resultando em desfolha quase que total, com redução da produção nos campos.

Parrella et al. (1992) também observaram que, nessa década, essa espécie mostrou-se altamente resistente aos inseticidas tradicionais comumente utilizados no seu controle, independentemente do sistema de cultivo da planta.

No Brasil, *B. tabaci* é conhecida desde 1923 (BONDAR, 1928). Desde as primeiras referências até o início dos anos 90, provavelmente as populações de *B. tabaci* presentes em território nacional referiam-se ao biótipo A.

A facilidade de adaptação a inúmeros hospedeiros permite a ocorrência de *B. tabaci* em várias culturas e plantas invasoras em baixa infestação, sendo sua importância atribuída à transmissão de vírus (COSTA e BROWN, 1990; BROWN et al., 1995b). Foram verificados surtos populacionais dessa espécie em lavouras de algodão, em 1968, no norte do Paraná e, em soja, algodão e feijão no norte do Paraná e região de Ourinhos, sul do Estado de São Paulo, na safra de 1972/73 (COSTA et al., 1973). No Brasil, o primeiro relato de doença causada por geminivírus em tomate, associando sua transmissão à mosca-branca, foi efetuado por Costa et al. (1975).

O biótipo B foi introduzido no Brasil, possivelmente pela importação de material vegetal, no início dos anos 90. Altas populações primeiramente foram verificadas por Lourenção e Nagai (1994) no Estado de São Paulo, nos municípios de Paulínia, Holambra, Jaguariúna e Artur Nogueira, na região de Campinas. Infestações severas foram observadas em plantas ornamentais e em plantas de vegetação espontânea local, verificando-se intensa colonização, em guanxuma (*Sida rhombifolia*), com 100% de infecção pela clorose infecciosa das malváceas, corda-de-viola (*Ipomoea acuminata*), serralha-verdadeira (*Sonchus oleraceus*) e joá-bravo (*Solanum viarum*).

Lourenção e Nagai (1994) observaram que algodoais situados em Arthur Nogueira, em virtude da alta infestação, sofreram queda precoce de folhas, além de manchamento das fibras devido às secreções do inseto. *B. tabaci* biótipo B foi observada também em cultivos de tomate em Ibiúna, em 1992, em hortaliças como brócolos, berinjela e jiló em Ribeirão Preto, no ano de 1994 e em cultivos de tomate em Araçatuba e Presidente Prudente. Nas culturas de abóbora e tomate, foi observada causando, respectivamente, o prateamento das folhas e o amadurecimento irregular dos frutos, desordens fisiológicas características desse biótipo de mosca-branca (LOURENÇÃO, 1997). No Distrito Federal, França et al. (1996) no ano de 1993 verificaram altas infestações dessa mosca-branca em plantas de tomate.

Foram verificadas também, altas populações de *B. tabaci* biótipo B em cultivos de soja no estado do Paraná, na região de Primeiro de Maio, na safra 1995/1996, causando prejuízos severos, quase totais à cultura (SOSA-GOMEZ et al., 1997). A partir dessas observações, outros registros de ocorrência foram realizados em diferentes regiões brasileiras. Assim, 1997/98 no município de Miguelópolis, SP, Lourenção et al. (1999) verificaram altas infestações do biótipo B em lavouras de soja, nas quais havia a presença quase que generalizada de fumagina nas folhas. No ano seguinte, em Balsas, no estado do Maranhão

também foram observadas infestações dessa mosca-branca em plantios comerciais de soja (LOURENÇÃO et al., 2001).

Posteriormente, o inseto alcançou as principais áreas agrícolas do país. Em Pernambuco, o primeiro registro da mosca-branca foi em 1995, no município de Petrolina, nas culturas de melão, abóbora, pimentão, tomate e videira (ARRUDA et al., 1998). Na Bahia, foram feitas inspeções em culturas de maracujá em Livramento de Nossa Senhora, onde verificou-se a ocorrência de altas populações de mosca-branca colonizando o maracujazeiro e outras plantas daninhas (YUKI et al., 2002).

Na região de Sumaré e em várias outras regiões do estado de São Paulo Souza-Dias e Sawasaki (2004) relataram que *B. tabaci* biótipo B, tem transmitido o *Tomato yellow vein streak virus* (TYVSV) de tomatais infectados para plantas de batata.

Em levantamento feito pelo Ministério da Agricultura, *B. tabaci* biótipo B já foi constatada em outros Estados brasileiros, como Minas Gerais, Paraná, Mato Grosso do Sul, Goiás, Tocantins, Rio de Janeiro, Bahia, Pernambuco, Ceará e Rio Grande do Norte, tendo como principais culturas atacadas: tomate, abóbora, melão, berinjela, brócolos, feijão, pimentão, além de algumas plantas ornamentais (EMBRAPA, 1997).

2.1.2 Aspectos biológicos

A mosca-branca *B. tabaci* biótipo B apresenta o dorso de cor amarelo-pálido e quatro asas brancas e membranosas, sendo as asas anteriores pouco maiores que as posteriores, recobertas por partículas cerosas. Possuem antenas longas, aparelho bucal sugador labial tipo tetraqueta, olhos compostos com constrição mediana. Medem de 0,8 a 1,0mm, sendo a fêmea

maior que o macho. Pelo fato de suas asas predominarem, recobrindo todo o corpo, a cor predominante do inseto é o branco, daí a sua denominação (EMBRAPA, 1997). Todavia, Zucchi et al. (1993) comentaram que a denominação mosca-branca é imprópria, pois não se trata de mosca, pertencente à ordem Diptera; entretanto, é uma denominação que consagrou-se ao longo do tempo.

De maneira geral, se reproduzem sexuadamente, podendo ocorrer reprodução assexuada (partenogênese arrenótoca). Quando a reprodução é partenogenética (sem fecundação), a prole será composta apenas de machos (EMBRAPA, 1997).

Os ovos de *B. tabaci* biótipo B medem 0,2mm, apresentando formato piriforme, de coloração branco-amarelada logo após a postura, tornando-se castanho-escuros no momento que antecede a eclosão, que leva em média de 5-7 dias (OLIVEIRA e LIMA, 1997). De acordo com Butler Jr al. (1983), em busca de proteção contra o vento e a conseqüente dessecação, as fêmeas de *B. tabaci* preferencialmente ovipositam na face abaxial das folhas mais jovens, com pilosidade moderada (EICHELKRAUT e CARDONA, 1989; SIMMONS, 1994).

Devido a uma resposta geotrópica negativa *B. tabaci* biótipo B apresenta-se atraída pela face abaxial das folhas. Tal fato foi observado em tomateiro (LIU e STANSLY, 1995), algodão (NARANJO e FLINT, 1994), crucíferas (MCCREIGHT e KISHABA, 1991) poinsétia (LIU et al., 1993; BENTZ et al., 1995), amendoim (LYNCH e SIMMONS, 1993), crisântemo e gérbera (LIU et al., 1993). Entretanto, podem ocorrer variações na seleção do local de oviposição entre as plantas hospedeiras (ZALOM et al., 1995).

Para o reconhecimento da planta hospedeira, Berlinger (1986) destacou uma série de características físicas externas importantes para *Bemisia* spp., como a densidade e tipo de tricomas, o formato das folhas e cotilédone, a altura e posição do cotilédone em relação ao solo e o microclima, destacando o pH da folha como a principal característica química interna.

A planta hospedeira e as condições ambientais determinam o número de ovos colocados pelas fêmeas, bem como a duração de seu ciclo biológico (BYRNE e BELLOWS JR, 1991). Assim, Oliveira e Silva (1997) mencionaram que, dependendo da planta hospedeira, uma fêmea pode colocar de 40 a 300 ovos durante seu tempo de vida, com uma média de 150 a 160 ovos.

Paulson e Beardsley (1985) verificaram que os pedicelos dos ovos de *B. tabaci* e *T. vaporariorum* são inseridos diretamente nos tecidos das plantas hospedeiras; entretanto, outras espécies de mosca-branca inserem os pedicelos dos ovos nos estômatos das plantas hospedeiras.

Chu et al. (2000a, b) demonstraram a existência de outros fatores diretamente relacionados com a oviposição e a densidade ninfal, como coloração, morfologia das plantas, idade das folhas, diferenças entre variedades, densidade dos tricomas e avaliação nutricional, bem como o comportamento do adulto, idade, espécie de mosca-branca e mudanças nas condições ambientais que, por sua vez, tornam a interação entre o inseto e a planta hospedeira bastante complexa. Exemplificando, Chu et al. (1995) verificaram que a escolha do local de oviposição em melão e algodão é influenciada pela estrutura da folha, pela gravidade (positiva) e pela luz (negativa, exceto para adultos em vôo).

A espessura da folha, gravidade, luz, estruturas foliares, condições ambientais e inimigos naturais são outros fatores também considerados importantes, que se relacionam com o ciclo biológico de *B. tabaci.* Chu et al. (1995) e Cohen et al. (1996) ressaltaram que a espessura da folha, o número de feixes vasculares e a menor distância da superfície abaxial da folha ao feixe vascular influenciam a alimentação e oviposição de *B. tabaci* biótipo B. Para Simmons (1999), a alta mortalidade de ninfas de primeiro ínstar em plantas de pimenta deve-se justamente à inabilidade das ninfas em localizar os feixes vasculares e ao fato dessa espécie de pimenta não ser boa hospedeira.

A ninfa de primeiro ínstar de *B. tabaci* biótipo B é translúcida e mede aproximadamente 0,3mm. Logo após a eclosão, locomove-se na folha procurando um local adequado para se fixar, num período que pode variar de uma hora a alguns dias (EICHELKRAUT e CARDONA, 1989). Segundo Price e Taborsky (1992), a ninfa de primeiro ínstar de *B. tabaci* biótipo A, apresenta capacidade de dispersão bastante limitada. Esses mesmos autores observaram que, em folhas de poinsétia, essa dispersão não ultrapassou 2mm do ovo ao local escolhido para alimentação. Entretanto, Summers et al. (1996) observaram que as ninfas de primeiro ínstar de *B. tabaci* biótipo B podem mover-se verticalmente entre as plantas por distâncias maiores que 50mm, alcançando 20cm em busca de locais mais adequados para alimentação. Escolhido esse local, as ninfas fixam-se e permanecem imóveis até atingirem a fase adulta, exceto em breves períodos durante a ecdise (BYRNE e BELLOWS JR, 1991; ZUCCHI et al., 1993).

Em estudo conduzido por Simmons (2002), foi verificado que, em plantas de repolho (*Brassica oleraceae*, cv. Georgian), as ninfas de primeiro ínstar de *B. tabaci* biótipo B, percorreram apenas 2mm do ovo ao local definitivo para alimentação, pois encontraram com maior facilidade os feixes vasculares na planta. Entretanto, em outros hospedeiros, como

melão (*Cucumis melo*, cv. Top Mark), caupi (*Vigna unguiculata*, cv. Mississippi Silver), pimentão (*Capsicum annuum*, cv. Keystone) e tomate (*Lycopersicon esculentum*, cv. Homestead), essa distância variou de 10 a 15mm, indicando maior dificuldade no encontro desses feixes vasculares.

Ao atingirem o segundo e o terceiro ínstar, as ninfas ainda são translúcidas e medem em torno de 0,4 a 0,5mm, respectivamente, possuindo formato oval-alongado (OLIVEIRA e SILVA, 1997). De acordo com Eichelkraut e Cardona (1989), o quarto ínstar ninfal é dividido em duas etapas. Na primeira, a ninfa é plana e transparente, enquanto que na segunda etapa ela se torna opaca, provida de olhos vermelhos bem visíveis, sendo denominada 'pupa'. Oliveira e Silva (1997) dividiram o quarto ínstar em três estágios morfologicamente distintos. Segundo esses autores as ninfas são achatadas, translúcidas e com apêndices rudimentares na fase inicial, tornando-se opacas e cerosas, medindo 0,6mm; logo em seguida, chegam ao terceiro e último estágio, onde são denominadas pupas, apresentando ocelos, pigmentação amarelo-esbranquiçada do adulto, formato convexo e pouco mais volumoso.

Ao avaliarem padrões diurnos de quantidade e composição dos açúcares do *honeydew*, Yee et al. (1996) concluíram que a população de ninfas secretou continuamente essa substância, não havendo períodos definidos durante o dia. Sabe-se que, devido a um menor potencial de água na planta no período compreendido entre 8-12h existem evidências de redução na produção dessa substância.

Zucchi et al. (1993) explicaram que a emergência do adulto se dá por uma ruptura em forma de 'T' na região anterodorsal do 'pupário', denominação que, embora consagrada, é imprópria, pois não corresponde ao pupário dos holometábolos.

Em algodoeiro, o desenvolvimento de ovo a adulto de *B. tabaci* pode variar de 16,6 dias a 30,0°C até 65,1 dias a 14,9°C, sendo que o pico de emergência dos adultos ocorre entre 6 e 9 horas da manhã. A temperatura ótima para o desenvolvimento dos ovos está entre 23°C e 30°C; acima de 36°C e abaixo de 10°C, os ovos não se desenvolvem adequadamente (BUTLER JR et al., 1983). Comparando o período de desenvolvimento de ovo a adulto, Gerling et al. (1986) verificaram que, de 14 dias no verão, esse período pode chegar a 85 dias no inverno, sendo a taxa de desenvolvimento correlacionada positivamente ao comprimento do dia e negativamente a temperaturas superiores a 33ºC.

Em estudo realizado por Coudriet et al. (1985), foi observado que o tempo para *B. tabaci* completar o desenvolvimento de ovo a adulto, variou de acordo com a planta hospedeira. Notaram que o ciclo de ovo a adulto em culturas como alfafa, berinjela, pepino e abóbora, demonstrou-se reduzido em aproximadamente 30% quando comparado a culturas como a de brócolos e cenoura.

Ao compararem populações de *B. tabaci* originadas de algodão e de poinsétia, Bentke et al. (1991) observaram que as fêmeas provenientes das colônias originadas em plantas de algodão ovipositaram mais em plantas de algodão do que em poinsétia. O mesmo, ocorreu para as fêmeas provenientes de plantas de poinsétia que, por sua vez, ovipositaram mais nessa planta do que em algodão. Ainda nesse estudo, os mesmos autores não detectaram diferenças para o desenvolvimento do ciclo biológico das duas populações.

Para Albergaria e Cividanes (2002), em temperaturas extremas, menores que 15º e maiores que 35ºC, houve queda na viabilidade de *B. tabaci* biótipo B em soja. Para a fase de ovo, observaram variação no período de incubação de 5,1 dias (30ºC) até 22,4 dias (15ºC).

Quanto à emergência dos adultos, verificaram que houve variação de 21,8 dias a 30ºC até 40,4 dias a 20ºC.

Villas Bôas et al. (2002) avaliaram o potencial biótico de *B. argentifolii* em plantas de abobrinha, feijão, mandioca, milho, poinsétia, repolho e tomate. Através de experimentos conduzidos em câmaras climatizadas, à temperatura de 28±2ºC, e em casa de vegetação, à temperatura ambiente (25±8ºC), verificaram que em repolho e feijão ocorreram períodos pré-imaginais mais curtos, respectivamente de 20,5 e 21,9 dias. As maiores porcentagens de mortalidade nesses períodos foram observadas em mandioca (97,9%) e milho (94,2%). O alto índice de mortalidade observado em mandioca e milho (>90%) sugere baixa capacidade de utilização destes hospedeiros pela mosca-branca.

Villas Bôas et al. (1997), avaliando o desenvolvimento de ovo a adulto de *B. tabaci* biótipo B em plantas de tomate e repolho, concluíram que, a temperatura padrão de 25ºC, a duração total do ciclo é maior para o repolho, sendo de 25,6 dias, contra 22,9 dias para o tomate.

Wang e Tsai (1996) avaliaram o efeito de seis temperaturas sobre o ciclo de *B. tabaci* biótipo B em plantas de berinjela, constatando que o tempo de duração do ciclo variou de 14 dias a 30ºC até 105 dias a 15ºC. O limiar de desenvolvimento para os estágios imaturos foi de 12,5ºC. A sobrevivência de ovo a adulto foi de 89% a 25ºC e a oviposição foi de 324 ovos/fêmea a 20ºC e 22 ovos/fêmea a 35ºC. Sendo assim, os autores estabeleceram uma faixa ótima para desenvolvimento desse inseto, entre 20º e 30ºC. O pico de 35ºC interferiu negativamente no desenvolvimento do ciclo biológico, prolongando-o, além de diminuir a longevidade dos adultos e principalmente reduzir a fecundidade das fêmeas.

Ahn et al. (2001) acompanharam o desenvolvimento e a reprodução de *B. tabaci* biótipo B em quatro temperaturas (15°, 20°, 25° e 30°C), em diferentes plantas hospedeiras. O tempo de desenvolvimento do ovo a adulto variou de 17,0 dias a 30°C até 86,2 dias a 15°C. Esse período variou de 21,2, 28,1, 22,2 e 25,5 dias em tomate, pimentão, berinjela e poinsétia, respectivamente.

Nava-Camberos et al. (2001) avaliaram o tempo de desenvolvimento e a porcentagem de sobrevivência de ninfas de *B. tabaci* biótipo B em plantas de algodão, melão e pimentão. Verificaram que o tempo de desenvolvimento de ovo a adulto a 20°C e a 32°C, variou de 14,6 a 36 dias em melão e de 16,3 a 37,9 dias no algodão. Para o pimentão, não houve desenvolvimento de ovo a adulto, nessas temperaturas. A sobrevivência das ninfas variou de 76,5% no melão a 8,3% em pimentão, ficando o algodão em posição intermediária, com 64,4%. Ainda nesse estudo, os autores observaram que as fêmeas dessa mosca-branca ovipositaram menos em plantas de pimentão, com 40,5 ovos por fêmea, contra 117,5 ovos no algodão e 158,3 ovos em melão.

Tsai e Wang (1996) analisaram o desenvolvimento, a sobrevivência e a reprodução de *B. tabaci* biótipo B em plantas de berinjela, tomate, batata-doce, pepino e feijão. Para esse estudo, os insetos foram criados em plantas de berinjela. Provavelmente por esse fato, a maior porcentagem de sobrevivência dos imaturos, bem como maior intensidade de oviposição foi constatada em berinjela (88,7% e 223,7 ovos, respectivamente), enquanto que em feijão ocorreu a menor taxa de sobrevivência (45,8%) e no pepino a menor intensidade de postura (66,0 ovos). Em plantas de tomate, obtiveram-se os valores de 60,2% de sobrevivência e de 167,5 ovos por fêmea. Com relação ao ciclo biológico, observou-se a duração de 17,3 dias para berinjela, 20,9 dias para feijão e de 20,5 dias, para o tomate.

Quanto à longevidade dos adultos, machos apresentam vida mais curta do que as fêmeas (BUTLER et al., 1983; GERLING et al., 1986 e EICHELKRAUT e CARDONA, 1989), sendo que até mesmo as fêmeas que acasalam uma única vez vivem significativamente mais tempo (HOROWITZ e GERLING, 1992). Outro fator que altera a longevidade de *B. tabaci* é a época do ano já que, no verão, o tempo aproximado de vida das fêmeas é de uma a três semanas, enquanto que os machos vivem menos de uma semana; no inverno, os insetos vivem mais de dois meses (GERLING et al., 1986).

2.1.3 Infestação e danos ocasionados

TOMATE

Ao sugar a seiva em tomateiros, as ninfas e os adultos de *B. tabaci* biótipo B, injetam toxinas, provocando o amadurecimento irregular dos frutos, o que dificulta o reconhecimento do ponto de colheita e reduz a produção e a qualidade da pasta após o processamento (VILLAS BÔAS et al., 1997), além de permitir o desenvolvimento de fumagina. McCollum et al. (2004) explicaram que, com 40 a 45 dias após a antese, o tomate deve receber um rápido incremento de coloração vermelha, além de apresentar formato e consistência firmes. Em contraste, verificaram que os frutos colhidos com 45, 50 e até 55 dias provenientes de plantas infestadas por *B. argentifolii*, demonstravam baixas taxas respiratória e de etileno, aliadas à coloração ruim, sem a consistência observada nos frutos produzidos em plantas livres do ataque dessa mosca-branca.

Os danos mais graves ocorrem devido à transmissão de geminivírus, destacando-se *Tomato yellow leaf curl virus* (TYLCV), fator limitante para a produção de tomate em diferentes regiões geográficas do mundo (ZEIDAN et al., 1998). Os sintomas nas plantas são

mosqueamento amarelo pálido de folhas novas e enrolamento das demais folhas em diferentes graus (SCHUSTER et al., 1990).

Timmermans et al. (1994) demonstraram que dentre os sintomas provocados pelo complexo de geminiviroses, pode-se mencionar o *stunting*, nanismo, mosaico dourado das folhas, enrolamento das folhas, clorose nas nervuras e diminuição da floração, também relatado por Colariccio et al. (2001).

BATATA

Na cultura da batata, a mosca-branca ocasiona prejuízos devido à sucção de seiva, que debilita a planta, podendo até provocar sua morte. De acordo com Souza-Dias et al. (1996), *B. tabaci* biótipo B ainda transmite o *Tomato yellow vein streak virus* (TYVSV) de tomatais infectados para plantas de batata, causando o mosaico deformante da batata.

FEIJÃO

Nessa cultura, *B. tabaci* biótipo B transmite o *Bean golden mosaic virus* (BGMV), vírus causador do mosaico-dourado do feijoeiro (COSTA et al., 1973). De acordo com Faria e Zimmermann (1987) e Faria et al. (1994), os prejuízos relacionados à incidência de BGMV podem variar de 40 a 100%.

Muitas vezes, pequenas populações desse inseto são responsáveis por epidemias de mosaico-dourado, desde que haja um número de moscas-brancas virulíferas (VILARINHO, 2000). A cultura do feijão tem sofrido perdas consideráveis devido à transmissão de vírus por *B. tabaci* biótipo B, o que poderá inviabilizar o plantio na região Centro-Oeste (ARAGÃO e FARIA, 2003).

SOJA

Na soja, além das perdas resultantes da sucção de seiva, *B. tabaci* biótipo B transmite haste-negra, doença recentemente constatada na cultura e que tem ocorrido em algumas cultivares. De acordo com informações da Fundação MT, esta foi diagnosticada principalmente em áreas irrigadas com pivô central, em cidades do Estado de Goiás e da Bahia (AGROJORNAL, 2003). Segundo Kameya (2001), o sintoma inicial da doença é uma descoloração da haste com aspecto de encharcamento, que progride rapidamente e passa à coloração negra. De acordo com Almeida (2002), uma característica marcante quando há incidência desse vírus em soja, é a incidência de altas populações de mosca-branca, o principal vetor, já que não foi constatada a transmissão desse vírus através de sementes.

ALGODÃO

Toscano et al. (2003) e Butler Jr et al. (1991) afirmaram que *B. tabaci* biótipo B é uma das pragas causadoras de prejuízos à cultura do algodoeiro em vários países. Ao sugar a seiva, os adultos e ninfas provocam alterações nos desenvolvimentos vegetativo e reprodutivo da planta, debilitando-a e reduzindo sua produtividade (EMBRAPA, 1997). Intensas infestações definham a planta, provocando a ‘mela’ das folhas, seguida pela queda das mesmas, dos botões e das maçãs (SOARES et al., 1997). A excreção de *honeydew* também contamina o línter do algodoeiro, depreciando a qualidade de sua fibra (CHU et al., 2001).

O ataque de *B. tabaci* biótipo B vem aumentando em algumas regiões nas quais há plantio desta cultura. Apesar das perdas não ultrapassarem 30%, além de tornar as fibras impróprias para a indústria têxtil (BROWN, 1992), o biótipo B ainda transmite o vírus *African cotton mosaic virus* (ACMoV), causador do mosaico comum, doença comum em malváceas e que é transmitida para o algodoeiro (COSTA e BROWN, 1990). As folhas das plantas

infectadas apresentam um mosaico de coloração amarela (cor gema de ovo), contrastando com o verde normal da folha. Não foi conseguida a transmissão pelas sementes ou de algodoeiro afetado para sadio (BROWN, 1992).

MELÃO

Azevedo e Bleicher (2003) salientaram que, nos últimos anos, *B. argentifolii* tem se tornado a praga mais importante da cultura do melão em diversos estados brasileiros. De acordo com Sales Jr et al. (2004), durante a alimentação, a mosca-branca injeta toxinas que prejudicam o desenvolvimento, além de permitir o desenvolvimento de fumagina nas folhas e frutos do meloeiro, provenientes dos excrementos liberados, durante o processo de alimentação. O aumento gradual das populações de mosca-branca contribuiu para o aumento nos custos de produção, em aproximadamente R$ 700,00/ha (VILARINHO, 2000).

Outro fator limitante é a transmissão do vírus *Watermelon chlorotic stunt virus* (WCSV), que ocasiona manchas aneladas nas folhas provocando o encarquilhamento, que prejudica o desenvolvimento da cultura (COSTA e BROWN, 1990; SILVEIRA e ALBERT JR, 1997).

Riley e Palumbo (1995) observaram que o aumento no número total de imaturos de mosca-branca em cultivos de melão corresponde à queda significativa no peso e número de caixas colhidas. De acordo com Simmons e McCreight (1996), aplicações foliares de inseticidas têm sido pouco eficientes, principalmente pelo fato de as ninfas se localizarem na face abaxial das folhas do meloeiro e as plantas apresentarem um crescimento rasteiro, dificultando as pulverizações.

JILÓ

Leite et al. (2002) verificaram que uma das pragas que ataca o jiloeiro é a mosca-branca *B. tabaci* biótipo B, que debilita as plantas sugando-lhes a seiva, introduzindo toxinas em seu sistema vascular e cobrindo suas folhas com excreções açucaradas favorecendo o crescimento de fungos como a fumagina.

ABÓBORAS

Em aboboreira ocorre o prateamento das folhas, anomalia relacionada à alimentação das ninfas, provavelmente resultante da injeção de toxinas (YOKOMI et al, 1990a, b; HOELMER et al., 1991). Schmalstig e McAuslane (2001) confirmaram a relação do prateamento das folhas da aboboreira com a presença de ninfas de *B. tabaci* biótipo B, e afirmaram ser impossível a transmissão dessa desordem fisiológica mecanicamente ou de uma planta para outra, ratificando o trabalho de Yokomi et al. (1990b). De acordo com Schmalstig e McAuslane (2001), o desenvolvimento do prateamento das folhas mais jovens, que não estiveram em contato com as ninfas, se dá por meio de translocação, via floema, de substâncias tóxicas provenientes de áreas infestadas, ao meristema apical da planta, comprometendo as demais folhas, mesmo que sejam recém emitidas. Ocorre queda na produtividade, ficando os frutos descoloridos em relação aos normais (NAGAI et al., 1992). Os sintomas aparecem três a cinco dias após a exposição de folhas às ninfas (YOKOMI et al., 1990a; HOELMER et al., 1990, 1991) ou nove a onze dias após a exposição a adultos (HOELMER et al., 1990, 1991).

Além dessa anomalia fisiológica, *B. tabaci* biótipo B transmite os geminivírus, *Squash leaf curl virus* (SLCV) e *Watermelon chlorotic stunt virus* (WCSV) em cultivares de *C. foetidissima*, *C. maxima*, *C. moschata* e *C. pepo*, ocasionando severa ondulação e manchas

aneladas amarelas, tornando a folha transparente quando exposta contra o sol. Em muitos casos, as plantas, mesmo produzindo flores, não produzem frutos (BROWN et al., 1992).

Brown et al. (2002) notificaram o surgimento de uma nova espécie de Begomovirus, *Cucurbit leaf curl virus-Arizona* (CuLRV-AZ) infectando cucurbitáceas, dentre elas abobrinha (*C. pepo*), melão (*Cucumis melo*) e abóbora (*C. maxima*), também infectando feijão (*Phaseolus vulgaris*) e fumo (*Nicotiana* spp.), transmitido por *B. tabaci*.

Sabe-se que, para algumas espécies, a infecção por vírus pode alterar a qualidade da planta como hospedeira de insetos (WAN e BARBOSA, 1990). Assim, avaliando algodão, alface, tomate, melão, abóbora e abobrinha, em relação a *B. tabaci*, Costa et al. (1991) concluíram que não houve correlação entre a sanidade da planta e a capacidade do inseto de utilizar uma espécie em particular como hospedeiro reprodutivo, sendo que a abobrinha foi o hospedeiro no qual a progênie de mosca-branca sobreviveu melhor em plantas infectadas com vírus do que em plantas sadias. Além disso, não foi constatada correlação entre o número de ovos e a sobrevivência da progênie nas plantas infectadas, e as taxas de oviposição e de sobrevivência variaram para cada complexo vírus hospedeiro.

McAuslane et al. (2004) investigaram o efeito de diferentes níveis de infestação de *B. argentifolii* em linhagens tolerantes e numa cultivar de abobrinha de moita *C. pepo*, (padrão de suscetibilidade) em relação ao prateamento das folhas. Mesmo verificando diferenças na evolução do prateamento, tanto as linhagens como a cultivar, sendo tolerantes ou não, apresentaram redução no nível de clorofila e nos carotenóides, nos pecíolos e nas folhas, ficando debilitadas, apresentando redução no crescimento e perda no vigor. Os pecíolos foram mais afetados, apresentando 66% de redução na clorofila a+b e nos carotenóides em presença da infestação mais leve (30 casais de *B. argentifolii*). A resposta à alimentação dessa mosca-

branca nas folhas foi dada de forma mais lenta, havendo uma redução de 14-15% nesses pigmentos na maior infestação (90 casais). Com base nesses resultados, os autores concluíram que a tolerância ao prateamento de folhas não garante a proteção da planta contra os malefícios diretos ocasionados pela alimentação de *B. argentifolii*, não havendo relação entre tolerância a essa desordem e produção.

2.1.4 Resistência de plantas de interesse econômico a *B. tabaci* biótipo B

A utilização de cultivares resistentes a insetos é uma das principais estratégias consideradas em manejo integrado de pragas (MIP). O uso de cultivares resistentes colabora para a redução no uso de agroquímicos, altera o tamanho e a atividade da população dos insetos bem como altera ou inibe os efeitos de seus mecanismos de alimentação, influenciando a transmissão de vírus (HEINZ e ZALOM, 1995).

Segundo Painter (1951), a resistência de plantas a insetos pode ser devida a não-preferência, antibiose e tolerância, podendo, esses três tipos, ocorrer de forma isolada ou conjunta. Não-preferência é a resistência decorrente do efeito adverso da planta sobre o comportamento do inseto, influindo nos processos de alimentação, oviposição e abrigo. Antibiose é definida como efeito adverso sobre a biologia do inseto, interferindo negativamente em parâmetros como o número de ínstares, peso, crescimento, reprodução, sobrevivência, entre outros, de forma isolada ou conjunta. Tolerância é a capacidade da planta de manter a produtividade mesmo com o ataque de determinada praga. Kogan (1976) destacou que a tolerância só pode ser determinada ao nível de campo, registrando-se a recuperação e a produção das plantas submetidas a vários níveis de ataques de insetos.

TOMATE

Schuster (2004) avaliou a incidência de TYLCV em tomateiro (*Lycopersicon esculentum*), utilizando *C. pepo* como cultura intercalar. Nesse estudo, foi verificado que o número ninfas e adultos de *B. tabaci* biótipo B, bem como a incidência de plantas com sintomas de geminivírus foi relativamente menor em tomateiros intercalados com abobrinha de crescimento tipo moita, confirmando que essa aboboreira é uma boa cultura-armadilha para essa mosca-branca em cultivos de tomate.

Kisha (1981) verificou a importância dos tricomas glandulares na captura de *B. tabaci* em plantas de tomate, observando que poucas moscas-brancas foram capturadas em folhas mais jovens, mas que esse número aumentou proporcionalmente em relação à idade da folha. Concluiu que, embora os tricomas glandulares confiram limitado grau de resistência às moscas-brancas, a maioria dos insetos capturados foi constituída de fêmeas. Esse fato é de grande importância, pois limitaria o número de ovos depositados e, em conseqüência, a taxa de reprodução, além de reduzir também a transmissão de vírus, já que as fêmeas são mais eficientes que os machos como vetores.

Muiagai et al. (2002) estudaram o comportamento e a mortalidade de *B. tabaci* biótipo B em plantas resistentes de tomateiro de três acessos de *L. pennellii* (LA 1340, LA 1674 e LA 2560), cinco acessos de *L. hirsutum* f. *typicum* (LA 386, LA 1353, LA 1777, PI 127826 e PI 127827) e um acesso de *L. hirsutum* f. *glabratum* (PI 126449). No teste de preferência para oviposição sem chance de escolha, números significativamente menores de adultos foram encontrados nas folhas dos genótipos selvagens e a oviposição apresentou-se reduzida em 75-100%, em comparação aos genótipos cultivados de *L. esculentum*. A mortalidade de adultos variou de 77-100% nos acessos selvagens, mas não ultrapassou 1% em *L. esculentum*.

A grande quantidade de adultos mortos foi verificada em função da quantidade de tricomas glandulares, bem como dos exsudatos liberados, nos acessos selvagens.

Em alguns genótipos de tomate, Heinz e Zalom (1995) observaram que a resistência a *B. argentifolii* aumentou com o decréscimo na densidade dos tricomas. Segundo Barten et al. (1994) e Heinz e Zalom (1995), para o tomateiro, o tipo de tricoma assume igual ou maior importância que a densidade. Esses autores associaram a densidade dos tricomas com a posição da folha, observando que as menores densidades de tricomas foram encontradas nas folhas mais inferiores da planta. Todavia, não foi encontrada correlação entre a densidade dos tricomas na folha e a taxa de oviposição de *B. tabaci* biótipo B, para plantas selvagens de tomateiro. Entretanto, Toscano et al. (2002) correlacionaram a idade da planta e a posição do folíolo, concluindo que plantas de tomate mais jovens foram mais preferidas para oviposição, sendo que os folíolos do meio e do ápice, na parte superior da planta e os folíolos da base da folha, na base da planta foram mais ovipositados.

Avaliando genótipos de tomateiro, Fancelli et al. (2003) verificaram que LA 716 (*L. pennellii*) propiciou a mais alta mortalidade de adultos na face abaxial dos folíolos, sendo este genótipo o único a apresentar valores nulos em todas as avaliações. Considerando a média de todas as avaliações, os únicos genótipos nos quais não houve oviposição foram LA 716 e PI 134418 (*L. hirsutum*).

FEIJÃO

Boiça Jr e Vendramin (1986), por meio de dois experimentos independentes, avaliaram genótipos de feijoeiro em relação à infestação de *B. tabaci* um no período ‘das águas’ e outro no período ‘da seca’, sob três parâmetros: período de incubação dos ovos,

período ninfal e desenvolvimento de ovo a adulto. Concluíram que, no experimento 'das águas', o genótipo 'Bolinha' apresentou comportamento intermediário em relação ao período de incubação dos ovos, (5,25 dias), todavia, demonstrou maior período ninfal e mais tempo necessário para completar o desenvolvimento de ovo a adulto, 12,75 e 18,00, respectivamente. Por sua vez, os genótipos 'Carioca' com 17,00 dias, 'G 2618' e 'Bat 85', ambos com 17,25 dias apresentaram período mais curto de desenvolvimento de ovo a adulto. No experimento 'da seca', o genótipo 'Goiano Precoce' comportou-se como intermediário quanto aos períodos de incubação, ninfal e de ovo a adulto, em relação aos demais genótipos, apresentando 10,50, 20,75 e 31,25 dias, respectivamente.

Oriani e Lara (2000) avaliaram cultivares de feijão com e sem arcelina em suas sementes em relação à preferência para oviposição de *B. tabaci* biótipo B, em testes com e sem chance de escolha. Encontraram resistência do tipo não-preferência para oviposição nos genótipos selvagens ARC3s e ARC5s, (genótipos portadores de arcelina) e alta suscetibilidade nos genótipos Bolinha e Porrillo 70. Destacaram ainda, que a resistência de ARC5s e ARC3s não está diretamente relacionada com a presença de arcelina nas sementes, mas à quantidade de tricomas glandulares respectivamente, de 790,1/cm^2 e 552,1/cm^2. Em outro estudo, Oriani e Lara (2000) analisaram o ciclo biológico de *B. tabaci* biótipo B nas mesmas cultivares. Observaram que as cultivares ARC5s e ARC3s apresentaram altos níveis de antibiose, destacando-se 'ARC5s' que provocou 90% de mortalidade de ninfas, fato associado à presença dos tricomas glandulares e não à arcelina, já que nenhum traço dessa proteína foi encontrado nas folhas.

SOJA

Lourenção (1980) considerou que a incorporação de fatores de resistência a *B. tabaci* em soja, além de diminuir as populações dessa mosca-branca, contribuiria para reduzir a incidência de vírus em outras culturas. Também deve ser considerada a provável diminuição no uso de inseticidas, contribuindo para a preservação do ambiente (VALLE e LOURENÇÃO, 2002).

Lambert et al. (1995) avaliaram os efeitos da densidade e posição dos tricomas, altura de plantas, o fechamento da cultura e a composição dos lipídios epicuticulares de quatorze genótipos de soja sobre infestações de *B. tabaci* biótipo B e *T. vaporariorum*. Apesar de terem constatado diferenças entre os genótipos, somente a posição dos tricomas pôde ser correlacionada à incidência de moscas-brancas. Os mesmos autores verificaram ainda que os genótipos com tricomas paralelos à superfície da folha apresentaram menor número de moscas-brancas do que genótipos com tricomas eretos.

MCAuslane (1996) verificou que, em testes de livre escolha, *B. tabaci* biótipo B ovipositou mais em genótipos de soja hirsutos (altamente pilosos) e pubescentes (medianamente pilosos) do que naqueles glabros. Dessa forma a resistência observada em soja com folhas glabras em condições de campo é causada, em parte pela não-preferência para oviposição em folhas apresentando ausência de tricomas.

De acordo com Valle e Lourenção (2002), as cultivares IAC 17, IAC 19 e a linhagem D 75-10169 apresentam resistência do tipo não-preferência para oviposição, baixas colonização e atratividade para adultos. Ainda segundo esses autores, a linhagem PI 227687,

conhecida por apresentar resistência múltipla a insetos, foi altamente ovipositada por *B. tabaci* biótipo B.

Lima e Lara (2004), avaliando sete genótipos de soja em relação à *B. tabaci* biótipo B, verificaram que a linhagem PI 227687 foi a mais ovipositada, sendo também a de maior densidade de tricomas, enquanto que BR-8212547 e PI 229358 apresentaram resistência do tipo não-preferência para oviposição, fato correlacionado positivamente com a densidade total dos tricomas. Quanto à antibiose, observaram que a cultivar IAC 100 destacou-se por afetar negativamente o ciclo biológico dessa mosca-branca prolongando o período ninfal (12,8 dias) e reduzindo a emergência de adultos (80%).

ALGODÃO

Para o algodoeiro, genótipos com diferentes graus de resistência a essa mosca-branca têm sido encontrados (FLINT e PARKS 1990; WILSON et al., 1993). Assim, Chu et al. (2001), avaliando treze cultivares de algodão (*Gossypium hirsutum*) sob infestação de *B. tabaci* biótipo B em relação à densidade de tricomas e idade das folhas, verificaram que 'Stoneville 474' apresentou o mais alto número de ovos, (50,3 ovos/cm^2), de ninfas (24,7 ninfas/cm^2) e de adultos com (34,3 adultos/folha), diferenciando-se das cultivares 'Deltapine 90B' com apenas 19,9 ovos/cm^2, 'Siokra I-4' com 8,0 ninfas/cm^2, juntamente com 'FX 832' apresentando 7,0 ninfas/cm^2, e 'Siokra L-23' que apresentou apenas 9,5 adultos por folha. Ainda, verificaram que, no topo da planta, as folhas mais jovens, com alta densidade de tricomas, são realmente mais atrativas às moscas-brancas, podendo entretanto, apresentar menor quantidade de ovos ou ninfas, devido ao tempo de exposição aos adultos, ter sido bem menor que nas folhas mais velhas.

Chu et al. (2002) observaram em variedades de algodão de folha okra, menor quantidade de ovos, ninfas e adultos de *B. tabaci* biótipo B, quando comparadas a cultivares de folhas normais. Concluíram que as plantas de folha okra reduzem a colonização dessa mosca-branca e destacaram a importância da cultivar 'Siokra L-23' com potencial genético para programas de melhoramento.

Comparando cultivares de algodão em relação à preferência para oviposição de *B. tabaci* biótipo B, Toscano et al. (2003) verificaram que a cultivar Deltapine Acala 90, pilosa, foi a mais preferida para oviposição, com 6,11 ovos/cm^2 em relação à Antares, que é glabra, com 0,49 ovos/cm^2, ficando a cultivar CNPA 7H, de pilosidade moderada com 3,17 ovos/cm^2 em posição intermediária. Por outro lado, sabe-se que cultivares de algodão altamente pubescentes suportam maiores populações de *B. tabaci* que as cultivares glabras (MOUND, 1965; BUTLER JR e HENNEBERRY, 1984).

Butter et al. (1992) verificaram que cultivares de algodão com nervuras vermelhas foram mais resistentes a *B. tabaci* biótipo B, tal fato pode estar relacionado à concentração de tanino, já que essa substância reduz a fecundidade nos adultos. Esse mesmo fato foi verificado em couve e couve-de-bruxelas, onde as cultivares que apresentaram nervuras vermelhas foram menos infestadas por essa mosca-branca que as cultivares de nervuras verdes (ELSEY e FARNHAM, 1994).

Bentke et al. (1991) compararam populações de *B. tabaci* oriundas de algodão e de poinsétia e observaram que fêmeas provenientes de poinsétia colocaram mais ovos que as criadas em algodão, independentemente do hospedeiro utilizado na criação. Ninfas das duas populações, quando criadas em algodão, apresentaram maior tamanho do que as criadas em

poinsétia, não havendo diferença no tempo total de desenvolvimento e na longevidade entre os adultos dessas populações.

MELÃO

Simmons e MCCreight (1996) recomendam que, na seleção de genótipos de melão com resistência à mosca-branca *B. tabaci* biótipo B, os materiais mais vigorosos e que apresentarem menor número de insetos por unidade de área foliar, devem ser considerados. Assim, Villas Bôas et al. (2004) avaliaram genótipos de melão para resistência a essa espécie de mosca-branca em testes de livre escolha; com relação à densidade de adultos, verificaram que as linhagens 9080-5-3-1-7, 9282-7-3-2-5 e 9282-4-2-2-9 e o híbrido Gold Mine foram menos atrativos que o híbrido AF 682 (testemunha resistente). Quanto à preferência para oviposição, destacou-se a linhagem 9278-7-3-1-7, com menor intensidade de postura, diferindo do híbrido AF 646 (testemunha suscetível).

Cesar et al. (2004a) verificaram que as cultivares de melão AF-646, Frevo, e Sweet Market com 126,31, 124,68 e 114,06 adultos/folha, respectivamente, foram mais atrativas aos adultos de *B. tabaci* biótipo B, enquanto que as cultivares Caipira, Gaúcho Redondo, Casca de Carvalho e Neve apresentaram 43,43 adultos/folha em média, destacando-se a cultivar Neve, com 32,37 adultos/folha. Em outro experimento, Cesar et al. (2004b) avaliaram a preferência para oviposição em teste com chance de escolha, contando quatro áreas de 1cm^2 por folha, sendo a 2ª folha de cada planta, e também contaram os pêlos em duas áreas de 1cm^2 de cada folha. Observaram que 'AF-646', 'Casca de Carvalho' e 'Eldorado', com médias de 37,75, 37,65 e 32,12 ovos/cm^2, respectivamente, foram os mais preferidos para oviposição, enquanto que a cultivar Neve com menores números de pêlos e de ovos, apresentou resistência do tipo não-preferência para oviposição dessa mosca-branca.

ALFAFA

Estudos conduzidos por Yee e Toscano (1996) demonstraram que ocorreu não-preferência para oviposição de *B. tabaci* biótipo B em alfafa (*Medicago sativa*) quando comparada com plantas de brócolis, abobrinha, melão e algodão, o que a torna pouco importante no inverno, já que a alfafa comportou-se como um hospedeiro adequado durante o verão.

ABÓBORAS

Em um estudo conduzido com a finalidade de avaliar a preferência para oviposição dos biótipos A e B de *B. tabaci* em diversos hospedeiros, Blua et al. (1995) concluíram que a abobrinha de moita (*C. pepo*) foi a mais preferida por ambas. Já a beterraba (*Beta vulgaris)* não foi escolhida por nenhuma das duas e o repolho (*B. oleracea*) foi preferido apenas pelo biótipo B, não sendo muito utilizado pelo biótipo A. Concluíram que o biótipo B adaptou-se bem a todos os hospedeiros quando não teve um hospedeiro preferencial, sendo um inseto muito agressivo, com capacidade de infestar novas áreas.

Em um experimento conduzido durante o verão, em casa de vegatação, MCAuslane et al. (2004) avaliaram linhagens de abobrinha de moita (*C. pepo*) infestadas com *B. argentifolii*. Verificaram que a linhagem ZUC61 apresentou prateamento avançado e intenso, enquanto que as folhas da linhagem ZUC76-SLR não demonstraram sintomas. Entretanto, em experimento conduzido durante o outono, verificaram que a linhagem tolerante ZUC76-SLR apresentou prateamento menos intenso. O mesmo foi verificado em outro experimento, avaliando-se as linhagens tolerantes ZUC33-SLR/PMR e ZUC76-SLR, que apresentaram prateamento ameno enquanto a abobrinha híbrida ‘Zucchini Elite’, padrão de suscetibilidade, mostrou prateamento avançado.

Cardoza et al. (1999) também avaliaram as linhagens tolerantes ZUC76-SLR e ZUC33-SLR/PMR e a cultivar comercial ‘Zucchini Elite’, verificando que, mesmo na presença de 160 casais (infestação máxima), a linhagem ZUC76-SLR não apresentou sintomas de prateamento, sendo que a metade dessa infestação (80 casais) foi suficiente para que a linhagem ZUC33-SLR/PMR apresentasse um prateamento moderado, chegando à nota de 3,0. ‘Zucchini Elite’ foi mais suscetível com grau máximo de prateamento nas folhas, mesmo na presença da menor infestação (40 casais).

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 os genótipos mais preferidos foram BRA014788 (132,73 ovos/cm^2) e BRA003671 (126,80 ovos/cm^2), diferindo de BRA003531 (48,21 ovos/cm^2), genótipo caracterizado como portador de resistência do tipo não-preferência para oviposição.

Em estudo conduzido por Summers e Stapleton (2002), em Israel, o uso de plástico refletivo para U.V. reduziu a população de adultos, a oviposição e a densidade de ninfas de *B. tabaci* biótipo B em *C. maxima*, *C. pepo* e *Cucumis sativus*. Conseqüentemente houve diminuição do prateamento das folhas de abóbora e abobrinha. Edelstein et al. (1991) afirmaram que o efeito refletivo desse tipo de cobertura também reduziu o número de adultos dessa mosca-branca e o prateamento das folhas em cultivos de aboboreira.

2.2 Mosca-branca *Trialeurodes vaporariorum*

T. vaporariorum, está distribuída pelo mundo todo, ocorrendo nos trópicos e subtrópicos e em regiões de clima temperado (MOUND e HALSEY, 1978; KESSING e MAU, 1991). Trata-se de um inseto que se reproduz em ampla gama de plantas hospedeiras,

sendo referidas espécies pertencentes a 82 famílias botânicas (MOUND e HALSEY, 1978). Dentre as plantas cultivadas, destacam-se feijão, tomate, batata, aboboreira, batata-doce, pepino, berinjela, pimentão, morango, melancia, poinsétia, rosa e outras ornamentais (KESSING e MAU, 1991).

Bakshi et al. (2003) conduziram observações na Índia, durante 2001, para determinar os hospedeiros preferidos por *T. vaporariorum* e verificaram populações dessa mosca-branca em 27 plantas ornamentais de 17 famílias botânicas. O número máximo de hospedeiros foi encontrado na família Asteraceae, destacando-se *Ageratum conyzoides*, *Dendranthema grandiflorum, Gerbera jamesonii*, *Helichrysum bracteatum* e *Tagetes patula.*

Também na Índia, Sood e Sood (2002) já haviam constatado 44 espécies de plantas de 19 famílias sendo infestadas por *T. vaporariorum*, com destaque para as ornamentais, que compreendiam 29 espécies. A maioria das plantas infestadas pertencia às famílias Solanaceae, Compositae e Malvaceae. Os autores relataram ainda, a ocorrência dessa mosca-branca em cultivo protegido, onde 27 espécies de plantas estavam infestadas.

De acordo com Ramos et al. (2002), o tomate em cultivo protegido é a principal hortaliça cultivada em Algarve, sul de Portugal. Relataram reduções em torno de 48% na área cultivada em função do ataque de *B. tabaci* e *T. vaporariorum*, com conseqüente incidência de viroses causadas por *Tomato yellow leaf curl virus* (TYLCV), *Tomato chlorosis virus* (ToCV) e *Crinivirus*, transmitido tanto por *B. tabaci* como *T. vaporariorum*. Estudando a dinâmica populacional dessas moscas-brancas, verificaram que, logo no início do outono, a população de *B. tabaci* é maior, predominando até janeiro, quando sofre drástica redução, momento em que a população de *T. vaporariorum* torna-se maior.

No Havaí, durante 1987-1988, Johnson et al. (1992) relataram queda na produção de tomate associada à alimentação das ninfas de *T. vaporariorum*, bem como ao desenvolvimento de fumagina, decorrente da excreção de *honeydew*.

T. vaporariorum tornou-se, nos últimos anos, a maior praga de cultivos de morango no sul da Califórnia (BI et al., 2002). A situação agravou-se com a constatação de que essa mosca-branca coloniza plantas de morango tanto no verão como inverno. Esses autores comentaram que a densidade populacional variava entre os cultivos em relação às práticas de manejo, bem como a existência de outras plantas hospedeiras cultivadas.

Na Colômbia, *T. vaporariorum* é a praga de maior importância econômica em cultivos de fumo (*Nicotiana tabacum*) e feijão (*P. vulgaris*) na província de Garcia Rovira, Santander (PEREA et al., 2003). Em feijão, os danos ocorrem devido à sucção de seiva e à presença de fumagina (*Capnodium* sp.). Esses autores comentaram que 40% dos produtores de feijão abandonaram suas lavouras, enquanto que os 60% restantes tiveram perdas excessivas, chegando a comprometer metade da produção. Em estudo objetivando identificar as espécies e os biótipos de moscas-brancas, foram coletadas 78 amostras em 15 localidades, sendo que, 73% das amostras eram constituídas de *T. vaporariorum* (RODRIGUEZ e CARDONA, 2001).

Durante o ano de 1998, Arnal e Ramos (2000) constataram *T. vaporariorum* provocando danos econômicos principalmente em tomateiros, bem como em outras plantas de interesse econômico, medicinais e ornamentais na zona hortícola de Bailadores, Mérida, Venezuela. Foram observadas altas populações dessa mosca-branca no município de Tovar, colonizando plantas das famílias Compositae, Araceae, Solanaceae e Myrtaceae.

Wintermantel (2004) observou a ocorrência de *Beet pseudoyellow virus* (BPYV), em aboboreiras (*C. pepo* e *C. maxima*) em duas localidades, Monterey County e Califórnia, nos EUA, durante o verão de 2002. Essas plantas apresentavam sintomas de extensa clorose foliar semelhante ao observado em infecções de Crinivírus e estavam associadas a grandes populações de *T. vaporariorum.*

Segundo Jones (2003), das 114 espécies de vírus transmitidos por moscas-brancas, três espécies são transmitidas por *T. vaporariorum* e *T. abutilonea*, enquanto que 111 estão associadas a *B. tabaci*. Dessas espécies, 90% correspondem ao gênero *Begomovirus*, 6% ao gênero *Crinivirus* e os 4% restantes aos gêneros *Closterovirus*, *Ipomovirus* e *Carlavirus*.

O ciclo de ovo a adulto de *T. vaporariorum* pode variar em função da temperatura e da planta hospedeira. Segundo Kessing e Mau (1991), no Havaí, esse período varia de 19 a 25 dias. A fêmea oviposita na face abaxial das folhas da hospedeira, sendo os ovos colocados em círculo ou semicírculo. Seus ovos possuem formato piriforme, de coloração amarelo-esverdeado claro, evoluindo para um vermelho-azulado escuro, chegando a negro antes da eclosão. O tempo estimado para a eclosão das ninfas é de seis a sete dias após a oviposição. Existem quatro estágios ninfais, sendo que, no primeiro, a ninfa percorre alguns mm ou cm até se fixar. Após a fixação, torna-se imóvel até a emergência do adulto. Para que ocorra o completo desenvolvimento ninfal, são necessários 9-17 dias. O primeiro estágio ninfal, ou primeiro ínstar, tem duração de 3-5 dias. O segundo e o terceiro ínstares variam de 4-8, e 2-4 dias, respectivamente. O último estágio, denominado ‘pupa’, tem duração de 3-7 dias. A emergência do adulto ocorre por uma abertura na região anterodorsal. Os adultos possuem dois pares de asas, sendo as anteriores pouco maiores que as posteriores, antenas longas, aparelho bucal sugador labial e olhos com constrição mediana. O tempo de vida de *T.*

vaporariorum pode variar de 21-40 dias, podendo as fêmeas com tempo de vida maior colocar mais de 100 ovos.

Campos et al. (2003) verificaram que as cultivares de feijão IAC-Maravilha e Jalo Precoce influenciaram negativamente o desenvolvimento de *T. vaporariorum*, diferenciando-se de IAC-Carioca Pyatã, IAPAR-57, IAC-Bico de Ouro e da cultivar de soja Cristalina, que proporcionaram melhores condições ao desenvolvimento dessa mosca-branca.

Pascal et al. (2003) avaliaram a suscetibilidade de *Nicotiana tabacum*, *Manihot grahamii*, *Ruta graveolens*, *Euphorbia pulcherrima* e *Solanum melongena* em relação à infestação de *T. vaporariorum*. A preferência pelo hospedeiro foi estimada com base na densidade de adultos nas folhas, e no número de ovos e ninfas nas plantas. As avaliações foram realizadas comparando-se a infestação de *T. vaporariorum* em duas circunferências concêntricas 0,75 (circunferência 1) e 1,50m (circunferência 2). Verificaram que na área 1, sob condições da maior concentração dessa mosca-branca a maior preferência foi demonstrada por *S. melongena* e *R. graveolens*, apresentando maior número de ovos e ninfas. Entretanto, sob condições de maior dispersão e baixa densidade de adultos, (área 2) *R. graveolens* apresentou o maior número de ovos e ninfas. Houve menor mortalidade de *T. vaporariorum* em *S. melongena* e a duração do ciclo biológico foi menor em *N. tabacum*. Assim, os autores concluíram que *S. melongena*, *N. tabacum* e *R. graveolens* foram as espécies mais suscetíveis a *T. vaporariorum*.

Soria et al. (1996) avaliaram cultivares de melão (*Cucumis melo*) em relação à infestação de *T. vaporariorum* e verificaram que, em teste de livre escolha, a cultivar Agrestis demonstrou menor intensidade de oviposição dessa mosca-branca, diferindo da cultivar ‘Bola de Ouro’ (testemunha suscetível). O mesmo se repetiu ao testarem a preferência para

oviposição sem chance de escolha. Esses autores observaram também que a severidade dos sintomas do closterovírus transmitido por *T. vaporariorum* foi significativamente menor na cultivar Agrestis. Assim, os autores concluíram que a antibiose e a antixenose presentes em ‘Agrestis’, fazem com que *T. vaporariorum* prefira colonizar outros genótipos de melão, como a cultivar ‘Bola de Ouro’.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos envolvendo preferência para oviposição e desenvolvimento de ovo a adulto de *B. tabaci* biótipo B, foram conduzidos em casa de vegetação, enquanto o experimento de evolução do prateamento das folhas foi realizado em condições de campo, no setor de Entomologia no Centro Experimental de Campinas, (IAC), (22º54' S, 47º05' W e altitude de 674m) no período de março 2003 a janeiro de 2005. Os experimentos de preferência para oviposição de *T. vaporariorum* foram conduzidos em condições de campo, na Estação Experimental da Rogers, em Itatiba, SP, (46º45' S, 23º01' W e altitude de 775m) no período de setembro a dezembro de 2004.

3.1 Criação estoque de *B. tabaci* biótipo B

O setor de Entomologia, do Centro de Fitossanidade do IAC, mantém em condições de insetário, uma criação da mosca-branca *B. tabaci* biótipo B, sobre plantas de couve e de diferentes cultivares de soja. Adultos dessa criação foram identificados como pertencentes a esse biótipo, pela Dra. Judith K. Brown, da Universidade do Arizona, EUA. A confirmação dessa identificação é feita periodicamente, pela colocação de plantas de abóbora nos insetários de criação, a fim de que expressem o prateamento das folhas, desordem fisiológica ocasionada exclusivamente pela alimentação de insetos imaturos desse biótipo (YOKOMI et al., 1990a; BROWN et al., 1995a). Visando-se manter a criação em condições adequadas, parte das plantas de soja do insetário, são trocadas semanalmente, permitindo a renovação do meio para alimentação e oviposição dos insetos.

3.2 Genótipos de *Cucurbita* spp. e suas principais características agronômicas

Abobrinha híbrida Arlika [1] (*C. pepo*)
Empresa: Rogers
Início da colheita: 40-45 dias
Características: planta vigorosa, de crescimento tipo moita, aberta e de folhas eretas. Seus frutos são uniformes, cilíndricos, de coloração verde-clara com manchas.

Abobrinha híbrida Atlanta AG-303 [2] (*C. pepo*)
Empresa: Horticeres
Início da colheita: 45 dias
Características: planta de crescimento tipo moita, com excelente produção e padrão de frutos. Seus frutos são cilíndricos, de coloração verde-clara listrada. Apresenta tolerância a *Papaya ring spot virus* (PRSV).

Abobrinha Caserta [2] (*C. pepo*)
Empresa: Horticeres
Início da colheita: 45 dias
Características: planta de crescimento tipo moita. Seus frutos são cilíndricos, de coloração verde-clara listrada.

Abobrinha híbrida Golden Dawn III [1] (*C. pepo*)
Empresa: Rogers
Início da colheita: 45-50 dias
Características: planta vigorosa, de crescimento tipo moita, aberta e de folhas eretas. Seus frutos são bastante uniformes, de coloração amarelo intenso.

[1] Rogers - Catálogo de produtos Rogers, descrição e características da planta (Disponível na Internet), Consulta realizada 22/11/2004.

[2] Horticeres - Catálogo de produtos Horticeres, descrição e características da planta (Disponível na Internet), Consulta realizada 22/11/2004.

Abobrinha hibrida Golden Delight [1] (*C. pepo*)
Empresa: Rogers
Início da colheita: 45-50 dias
Características: planta vigorosa de crescimento tipo moita, aberta e de folhas eretas. Seus frutos são bastante uniformes, de coloração amarelo intenso. Apresenta tolerância a *Zucchini yellow mosaic virus* (ZYMV) e *Watermelon mosaic virus* (WMV).

Abobrinha híbrida Novita [2] (*C. pepo*)
Empresa: Sakata
Início da colheita: 45-50 dias
Características: planta de crescimento tipo moita, com frutos de excelente qualidade, cilíndricos, de coloração creme com estrias verde clara e peso variando entre 0,2-0,25kg. Excelente conservação pós-colheita.

Abobrinha híbrida Raven [1] (*C. pepo*)
Empresa: Rogers
Início da colheita: 40-45 dias
Características: planta vigorosa e aberta, de crescimento tipo moita, o que facilita a colheita. Seus frutos são bem uniformes, cilíndricos, de coloração verde escuro intenso.

Abobrinha híbrida Revenue [1] (*C. pepo*)
Empresa: Rogers
Início da colheita: 45-50 dias
Características: Planta de crescimento tipo moita, com frutos cilíndricos, de coloração verde moderado. Apresenta tolerância às viroses *Zucchini yellow mosaic virus* (ZYMV), *Cucumber mosaic virus* (CMV) e *Watermelon mosaic virus* (WMV).

[1] Rogers - Catálogo de produtos Rogers, descrição e características da planta (Disponível na Internet), Consulta realizada 22/11/2004.

[2] Sakata - Catálogo de produtos Sakata, descrição e características da planta (Disponível na Internet), Consulta realizada 22/11/2004.

Abobrinha híbrida Wafra [1] (*C. pepo*)
Empresa: Asgrow
Início da colheita: 45-50 dias
Características: planta de crescimento tipo moita, com frutos cilíndricos, de coloração verde-clara.

Abóbora híbrida Atlas [2] (*C. moschata*)
Empresa: Sakata
Início da colheita: 80-90 dias
Características: cultivar do tipo *Butternut* americano, de crescimento rasteiro, precoce, de frutos uniformes, variando de 1,8-2,0kg.

Abóbora Baianinha [1] (*C. moschata*)
Procedência: IAC
Início da colheita: 110-130 dias
Características: planta de crescimento tipo rasteiro. Apresenta frutos arredondados, de coloração verde escuro.

Abóbora híbrida Bárbara [2] (*C. moschata*)
Empresa: Sakata
Início da colheita: 90-100 dias
Características: cultivar tipo *Butternut* brasileiro, de crescimento rasteiro, precoce de frutos uniformes, variando de 0,8-1,2kg. Planta de colheita concentrada, com dupla finalidade, podendo ser colhida imatura ou madura.

Abóbora Caravela [1] (*C. moschata*)
Procedência: IAC
Início da colheita: 110-130 dias
Características: planta de crescimento rasteiro, de frutos uniformes variando de 12 a 15kg no formato oblongo, de coloração creme. Apresenta dupla finalidade, podendo ser colhida imatura ou madura.

[1] IAC - Informações obtidas no Centro de Horticultura, do Instituto Agronômico, Campinas.

[2] Sakata - Catálogo de produtos Sakata, descrição e características da planta (Disponível na Internet), Consulta realizada 22/11/2004.

Abóbora Exposição [1] (*C. maxima*)
Empresa: Sakata
Início da colheita: 100-120 dias
Características: planta de crescimento rasteiro, com frutos achatados, de cor alaranjada. Apresenta frutos pesando de 3,0 a 4,0kg.

Abobrinha Menina Brasileira [2] (*C. moschata*)
Procedência: IAC
Início da colheita: 70-80 dias
Características: planta de crescimento rasteiro, com frutos uniformes, cilíndricos e com pescoço, de coloração verde-clara, com peso médio, na fase imatura, variando de 0,4 a 0,5kg. Pode ser consumida também após completar sua maturação.

Abobrinha híbrida Sandy [1] (*C. moschata*)
Empresa: Sakata
Início da colheita: 55 dias
Características: cultivar do tipo "Menina Brasileira", de crescimento rasteiro, de colheita precoce e alta produtividade. Seus frutos são de coloração verde clara com estrias, excelente conservação pós-colheita e peso de 0,35-0,40kg. Resistência a *Papaya ring spot virus* (PRSV-W) e tolerante ao oídio raça 1 (*Sphaerotheca fuliginea*).

Abóbora híbrida Tetsukabuto [1] (*C. maxima* x *C. moschata*)
Empresa: Sakata
Início da colheita: 130-150 dias
Características: cultivar tradicional, de crescimento rasteiro, com ampla adaptação de cultivo e boa produtividade. As plantas são vigorosas e uniformes, com frutos de formato globular achatado, com peso médio variando de 2,0-2,5kg, de casca rugosa de coloração verde-escura brilhante, com polpa amarela.

[1] Sakata - Catálogo de produtos Sakata, descrição e características da planta (Disponível na Internet), Consulta realizada 22/11/2004.

[2] IAC - Informações obtidas no Centro de Horticultura, do Instituto Agronômico, Campinas.

3.3 Preferência para oviposição de *B. tabaci* biótipo B em genótipos de aboboreira, em teste com chance de escolha

Os dezesseis genótipos utilizados compreendem híbridos e variedades de abóboras e abobrinhas, cujas principais características agronômicas (espécie, procedência, ciclo vegetativo e hábito de crescimento) foram relacionadas no item anterior.

Para o cultivo das aboboreiras, foram utilizados vasos de alumínio com 33cm de diâmetro superior x 31cm de altura x 24cm de diâmetro basal, com capacidade para 16 litros (Figura 1). Os vasos foram preenchidos com terra misturada a um composto orgânico. Cada vaso recebeu 25g de calcário dolomítico e 75g de adubo fórmula 4-14-8, devidamente incorporados. Cada genótipo foi plantado em nove vasos, utilizando-se dez sementes por vaso. Após a germinação, foi realizado desbaste, deixando-se duas plantas por vaso. Os vasos foram mantidos sobre prato plástico suprido com água, diariamente. Quando as aboboreiras emitiram o terceiro par de folhas, foi realizada a infestação.

Para a infestação artificial, foram utilizados vasos de alumínio com 15cm de diâmetro superior x 16cm de altura x 10cm de diâmetro basal, com plantas de soja apresentando, em média, oito folíolos. Após permanecerem 24 horas no insetário de criação da mosca-branca, os vasos com plantas de soja altamente infestadas, contendo cerca de 300 adultos em cada folíolo, foram transferidos e distribuídos de forma eqüidistante, entre os vasos de aboboreiras, colocando-se, um para cada quatro vasos do experimento. Esse procedimento foi adaptado daquele adotado por Valle e Lourenção (2002), para avaliação de atratividade para adultos e de preferência para oviposição de *B. tabaci* biótipo B em genótipos de soja.

A contagem dos adultos presentes na face abaxial de duas folhas, uma de cada planta pertencente à parcela, foi realizada em três épocas: 24, 48 e 72 horas após a infestação, sempre no início da manhã. No terceiro dia, após a realização da última contagem de adultos, essas folhas foram destacadas para avaliação da oviposição. A fim de preservar a qualidade desse material, as folhas foram acondicionadas em saco plástico e guardadas em geladeira, para posterior manuseio. Com auxílio de microscópico estereoscópico, foi realizada a contagem do número de ovos presentes na face abaxial das folhas, sob aumento de 16x. Para medição da área foliar, as folhas destacadas foram reproduzidas em papel vegetal e passadas através do medidor de área foliar, LI-COR (LI-3100A), para obtenção do número de ovos e de adultos por $10cm^2$.

Figura 1. Experimento de preferência para oviposição de *B. tabaci* biótipo B em genótipos de aboboreira, com chance de escolha. Campinas, SP, março de 2003.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, composto por dezesseis tratamentos (genótipos) repetidos nove vezes, totalizando 144 parcelas. Cada parcela foi

constituída de um vaso contendo duas plantas. 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/10cm^2 foram transformadas em $\sqrt{x+0,5}$ e as de ovos/10cm^2 em $\sqrt{x}$. Efetuou-se análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$), utilizando o programa estatístico Sanest.

3.4 Preferência para oviposição de *B. tabaci* biótipo B em genótipos de aboboreira, em teste sem chance de escolha

Para determinar se a menor preferência para oviposição observada em teste de livre escolha é estável, há necessidade de realização do teste de obrigatoriedade, ou seja, em que o inseto não tenha possibilidade de escolha entre os genótipos para depositar seus ovos. Assim, em função dos genótipos selecionados no teste de livre escolha, o teste sem chance de escolha foi dividido em duas etapas, por meio de dois experimentos independentes.

3.4.1 Primeiro experimento

Nesse experimento, foi avaliada a preferência para oviposição de *B. tabaci* biótipo B em quatro dos genótipos menos preferidos (‘Atlas’, ‘Novita’, ‘Revenue’ e ‘Exposição’), juntamente com dois genótipos mais suscetíveis, sendo um com maior número de ovos/10cm^2 (‘Tetsukabuto’) e outro com a mais alta concentração de adultos/10cm^2 (‘Golden Delight’).

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. Antes, em cada vaso foi instalada uma armação de ferro (35cm de diâmetro superior x 70cm de altura), recoberta por tecido de ‘voil’ (Figura 2). Para a infestação artificial, foram

utilizados cerca de 200 adultos de *B. tabaci* biótipo B de idade desconhecida para cada vaso. Esses adultos foram capturados em plantas de soja do insetário de criação e liberados dentro de cada gaiola. Durante quatro dias, esses vasos permaneceram com as gaiolas, proporcionando tempo suficiente para a oviposição.

Foram coletadas duas folhas pertencentes ao terceiro par, em cada parcela, para a contagem do número de ovos presentes na face abaxial. Utilizou-se microscópio estereoscópico com aumento de 16x. Posteriormente, as duas folhas coletadas, foram reproduzidas em papel vegetal e passadas no medidor de área foliar para obtenção do número de ovos/10cm^2.

Figura 2. Experimento de preferência para oviposição de *B. tabaci* biótipo B em genótipos de aboboreira, sem chance de escolha. Campinas, SP, junho de 2003.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, composto por seis tratamentos repetidos dez vezes, totalizando 60 parcelas. Cada parcela foi constituída de um vaso

contendo uma planta. O valor referente a cada parcela foi obtido pela média da contagem de duas folhas. Para fins de análise, as médias de número de ovos/10cm^2 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.

3.4.2 Segundo experimento

Nesta segunda etapa do teste de preferência para oviposição sem chance de escolha, os outros cinco genótipos que apresentaram baixa oviposição no teste com chance de escolha (‘Arlika’, ‘Bárbara’, ‘Raven’, ‘Caserta’, ‘Menina Brasileira’), foram avaliados juntamente com dois genótipos, um o mais suscetível (‘Golden Delight’) e o outro o menos preferido para oviposição no teste sem chance de escolha, primeiro experimento (‘Exposição’).

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.

3.5 Evolução do prateamento das folhas de aboboreira

Em condições de campo, o comportamento dos dezesseis genótipos de aboboreira estudados no teste de preferência para oviposição com chance de escolha, foi avaliado em relação à evolução do prateamento das folhas. O objetivo do experimento foi de identificar, dentro do germoplasma avaliado, o genótipo ou os genótipos em que não seja induzida essa anomalia, ou que a expressem de modo menos intenso.

Para a semeadura, foram utilizadas bandejas de poliestireno expandido, com 72 células, preenchidas com substrato Plantimax®. Cada genótipo foi semeado em 36 células e as bandejas foram mantidas em ambiente protegido, por duas semanas. Para o transplante, realizado 27/11/2003, foram preparadas 80 covas de aproximadamente 25cm de profundidade, fertilizadas com 200g de adubo fórmula 4-14-8. O espaçamento foi de 4m x 3m, proporcionando área útil de $12m^2$ para cada genótipo, independentemente do hábito de crescimento. Cada cova recebeu duas mudas no ato do transplante. Foi feita adubação de cobertura com 30g de adubo fórmula 20-5-20, e uma rega de nitrocálcio. A irrigação foi feita manualmente com regador, diariamente, a fim de atender as necessidades hídricas das plantas.

Apesar da proximidade entre o campo experimental e o local de criação da mosca-branca, com provável infestação pelo inseto sem interferência, optou-se por realizar infestação artificial no próprio experimento. Assim, vasos com plantas de soja altamente infestadas, foram transferidos do insetário para o campo, duas semanas após o transplante, quando as plantas haviam emitido o terceiro par de folhas. Os vasos continham duas plantas, contendo cerca de 300 adultos por folíolo, apresentando em média oito folíolos cada, e foram transplantados de forma eqüidistante, um para cada quatro covas.

A evolução do prateamento das folhas da aboboreira foi avaliada em cada genótipo com auxílio de uma escala de notas variando de 1 a 5 (Figura 3), adaptada da escala de notas proposta por Paris et al. (1987). A nota 1 representou a folha com ausência de sintomas e as demais notas, até a nota, 5 indicaram o desenvolvimento progressivo dos sintomas até a folha completamente prateada. As avaliações em campo foram realizadas a cada 2-3 dias, atribuindo-se uma nota representativa a cada planta da parcela.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, composto por dezesseis tratamentos repetidos cinco vezes, totalizando 80 parcelas. Cada parcela foi constituída de uma cova contendo duas plantas de aboboreira. Em cada parcela, o valor foi obtido pela média das notas atribuídas a cada planta. Por não apresentarem normalidade, os dados foram analisados pelo uso de teste não paramétrico de Friedman, sendo as médias comparadas através do teste de comparações múltiplas, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico BioEstat.

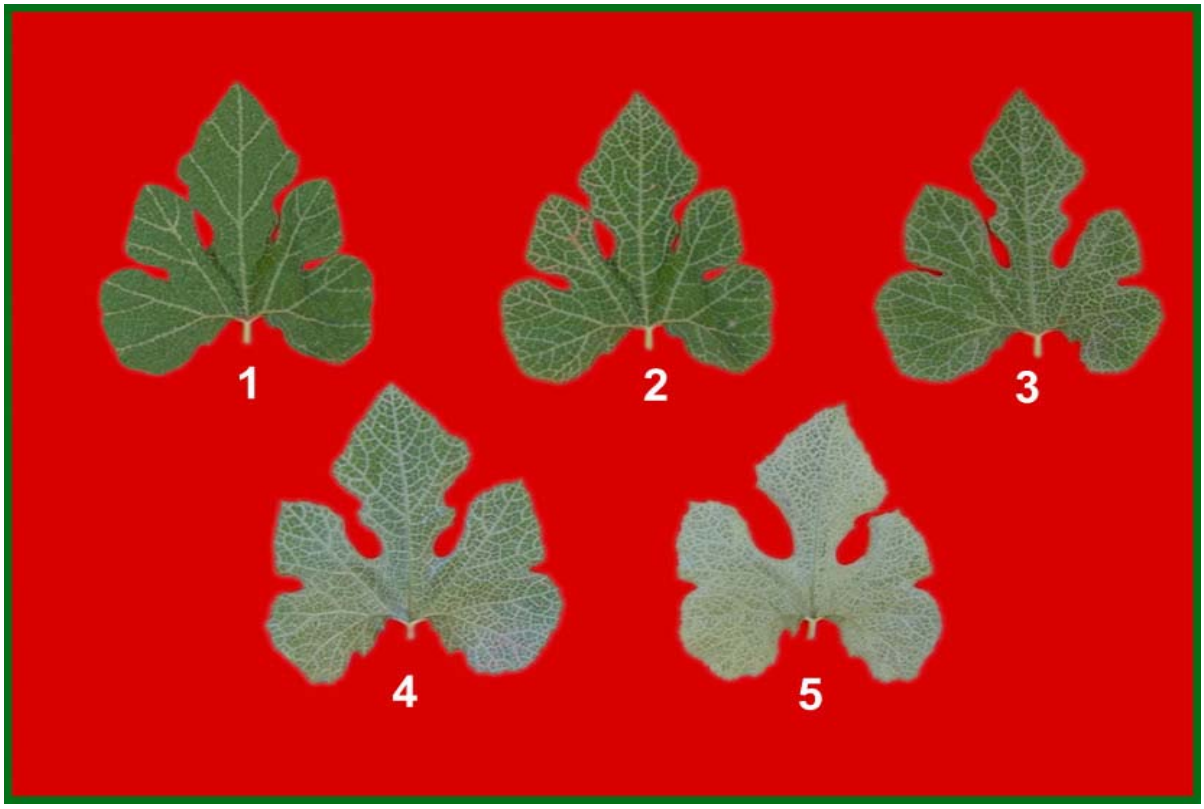

Figura 3. Escala de notas de avaliação do prateamento das folhas da aboboreira, variando de 1 a 5, onde: 1= ausência do sintoma; ... 5= grau máximo de prateamento na folha.

3.6 Desenvolvimento de ovo a adulto de *B. tabaci* biótipo B em genótipos de aboboreira

Em condições de ambiente protegido, foi conduzido um experimento com a finalidade de verificar a possível ocorrência de antibiose entre os genótipos que apresentaram menor

atratividade para adultos e a menor oviposição. Avaliaram-se, o número de dias necessários para o desenvolvimento de *B. tabaci* biótipo B, de ovo a adulto, e a porcentagem de emergência de adultos dessa mosca-branca em cada genótipo. Foi utilizado como padrão de suscetibilidade o híbrido 'Golden Delight' e como padrão de resistência a cultivar Exposição. Os demais genótipos foram os híbridos Atlas e Novita e as cultivares Caserta e Menina Brasileira.

Para cada genótipo, foram semeados quatro vasos de plástico com 13cm de diâmetro superior x 8cm de diâmetro basal x 12cm de altura, preenchidos com terra misturada com composto orgânico. Cada vaso recebeu 15g de adubo fórmula 4-14-8, devidamente incorporados. Cada genótipo foi plantado utilizando-se cinco sementes por vaso. Após a germinação, foi realizado desbaste, deixando-se duas plantas por vaso, os quais foram mantidos em pratos plásticos com água. Quando as plântulas atingiram o estádio de primeira folha definitiva, os 24 vasos foram colocados na criação de *B. tabaci* biótipo B por um período de duas horas. Após esse período, as plantas foram levadas ao laboratório onde, com o auxílio de microscópio estereoscópico, áreas contendo 20 ovos foram demarcadas com caneta vermelha de retroprojetor, com ponta de 1mm. Em cada vaso, foram demarcadas duas áreas, uma em cada planta.

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 ínstares e o número de pupários vazios, indicando a emergência dos adultos. Com base nesses dados, foram determinados o número médio de dias necessários para o completo desenvolvimento de ovo-adulto e a porcentagem de emergência de adultos entre os genótipos.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, composto por seis tratamentos repetidos quatro vezes, totalizando 24 parcelas. Cada parcela foi constituída pelas duas áreas demarcadas contendo 20 ovos cada, num total de 40 ovos por parcela. Para fins de análise, os valores de porcentagem média de emergência de adultos e os referentes ao número médio de dias necessários ao completo desenvolvimento, foram analisados sem transformação. Efetuaram-se análise de variância, sendo as médias, comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$), utilizando o programa estatístico Sanest.

3.7 Preferência para oviposição de *T. vaporariorum*, em genótipos de aboboreira, em teste com chance de escolha

Na Estação Experimental da Rogers, em Itatiba, SP, em condições de campo, o comportamento de quatorze genótipos de aboboreira foi avaliado em relação à atratividade para adultos e a preferência para oviposição de *T. vaporariorum*, em teste com chance de escolha. Com exceção de 'Sandy', híbrido introduzido neste teste todos os demais genótipos já haviam sido avaliados frente a *B. tabaci* biótipo B nos experimentos anteriores. Foram instalados dois experimentos, um para abóbora de crescimento tipo moita e outro para abóbora de crescimento rasteiro, (Figura 4).

Para a semeadura, foram utilizadas bandejas de poliestireno expandido, com 72 células, preenchidas com substrato Plantimax®. Cada genótipo foi semeado em 36 células e as bandejas foram mantidas em ambiente protegido, por duas semanas. Para abóbora de moita, foram preparadas 24 covas de aproximadamente 25cm de profundidade, espaçadas 1m cada, enquanto que, para as abóboras de crescimento rasteiro foram preparadas 32 covas também de 25cm de profundidade, mas com espaçamento de 3m x 3m. Cada cova recebeu 200g de adubo

fórmula 4-14-8 e adubação de cobertura com 30g de adubo fórmula 20-5-20. A irrigação foi realizada diariamente, utilizando-se sistema de aspersão.

O transplante das mudas para o campo realizou-se dia 14/09/2004, quinze dias após a semeadura. A infestação de *T. vaporariorum* ocorreu naturalmente, já que sua população estava distribuída em toda a Estação Experimental. Em campo, adultos dessa mosca-branca, foram encontrados colonizando tomate, pimentão, aboboreira e também plantas invasoras, como serralha (*Sonchus oleraceus*) e picão-preto (*Bidens pilosa*). Em cultivo protegido, ornamentais como gérbera (*Gerbera jamesonii*), prímula (*Primula juliae*), crisântemo (*Dendranthema grandiflora*), entre outras, apresentavam-se colonizadas por essa mosca-branca. Dessa forma, logo após o transplante para campo, houve infestação natural em toda a área experimental.

Figura 4. Experimento de preferência para oviposição de *T. vaporariorum*, em genótipos de aboboreira, com chance de escolha. Itatiba, SP, setembro a dezembro de 2004.

Os procedimentos adotados neste experimento foram os mesmos utilizados no item 3.3, em relação a *B. tabaci* biótipo B, diferenciando-se apenas no intervalo das contagens de adultos presentes na face abaxial das folhas, que foi de quinze dias. Após a última contagem, foram coletadas duas folhas por parcela. Com o auxílio de microscópio estereoscópico, foi realizada a contagem do número de ovos presentes em cada folha, sob aumento de 16x. Posteriormente, para medição da área foliar, essas folhas foram reproduzidas em papel vegetal e passadas através do medidor de área foliar, para obtenção da quantidade de ovos e de adultos por $10cm^2$.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, composto por seis tratamentos repetidos quatro vezes, totalizando 24 parcelas, para abóbora tipo moita e oito tratamentos repetidos quatro vezes, totalizando 32 parcelas, para abóbora de crescimento rasteiro. Cada parcela foi constituída de uma cova, contendo duas plantas de abóbora. 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/$10cm^2$ foram transformadas em $\sqrt{x+0,5}$ e as de ovos/$10cm^2$ em $\sqrt{x}$. Efetuou-se análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$), utilizando o programa estatístico Sanest.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Atratividade para adultos de *B. tabaci* biótipo B

Na primeira avaliação (Tabela 1), verifica-se que os híbridos ‘Atlas’ e ‘Bárbara’ apresentaram as menores médias de atratividade para adultos, 1,6 e 1,7 adultos/10cm^2, respectivamente, diferindo de ‘Golden Delight’, com 10,3, e de ‘Exposição’, com média de 5,4 adultos/10cm^2, ficando os demais genótipos em posição intermediária. Na segunda avaliação, em que a atratividade variou de 1,5 (‘Bárbara’) a 12,8 adultos/10cm^2 (‘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 observada na cultivar Menina Brasileira (0,7 adultos/10cm^2) e em ‘Bárbara’ e ‘Atlas’ com 0,7 e 0,4 adultos/10cm^2, respectivamente, que diferiram dos genótipos mais atrativos, que foram ‘Golden Delight’, ‘Exposição’, ‘Baianinha’ e ‘Tetsukabuto’.

Nesse experimento, não houve reinfestação natural ou artificial, durante os três dias de avaliação e os insetos tiveram chance de se deslocar de um genótipo para o outro, de acordo com a melhor adequação hospedeira. Assim, considerando-se as três avaliações verifica-se que não houve alterações significativas na presença de adultos nos genótipos nas três datas, sendo ‘Golden Delight’ o mais atrativo aos adultos de *B. tabaci* biótipo B, enquanto ‘Menina Brasileira’, ‘Bárbara’ e ‘Atlas’ apresentaram baixa atratividade aos adultos dessa mosca-branca. É interessante observar que esses três genótipos pertencem à espécie *C. moschata*, o que pode sugerir a presença de alguma substância repelente à mosca-branca em maior nível em plantas dessa espécie.

A ocorrência de diferentes níveis de atratividade a adultos de *B. tabaci* biótipo B em função do genótipo avaliado é conhecida também para outras espécies vegetais de expressão econômica. Em soja, avaliando-se 20 genótipos abrangendo cultivares e linhagens, Valle e Lourenção (2002) detectaram gradiente nesse germoplasma em relação à atratividade para adultos, constatando, dentro dos menos atrativos, cultivares como IAC 17 e IAC 19. Em tomateiro, Fancelli et al. (2003) encontraram, além de diferenças na atratividade, ausência de infestação de adultos em acessos de *L. pennellii* e *L. hirsutum*, espécies silvestres de *Lycopersicon*.

Tabela 1- Médias (±EP) de atratividade para adultos (adultos/10cm^2) 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/10cm$^{2\,(*)\,(**)}$		
	1ª Avaliação (18/03/2003)	2ª Avaliação (19/03/2003)	3ª Avaliação (20/03/2003)
'Golden Delight'	10,3±1,11 a	12,8±1,40 a	5,7±1,42 a
'Exposição'	5,4±0,89 ab	4,8±0,98 b	3,3±0,99 abc
'Baianinha'	4,7±0,88 bc	4,5±0,96 b	2,8±0,49 abcd
'Tetsukabuto'	4,6±1,08 bc	4,1±0,68 b	4,7±0,73 ab
'Novita'	4,4±1,00 bc	1,5±0,13 b	1,4±0,15 cdef
'Caravela'	4,2±0,94 bc	3,8±1,03 b	1,5±0,16 cdef
'Raven'	4,0±0,67 bc	4,7±1,07 b	1,1±0,18 cdef
'Arlika'	3,5±0,73 bc	4,1±0,95 b	1,5±0,22 cdef
'Golden Dawn III'	3,2±0,82 bc	3,7±1,32 b	1,2±0,12 cdef
'Atlanta AG-303'	3,2±1,20 bc	2,9±0,56 b	2,3±0,36 bcde
'Caserta'	2,9±0,78 bc	3,1±0,68 b	0,9±0,15 def
'Wafra'	2,9±0,52 bc	2,9±0,64 b	1,8±0,16 cdef
'Revenue'	2,7±0,89 bc	3,1±1,12 b	2,8±0,85 bcde
'Menina Brasileira'	1,8±0,15 bc	2,2±0,73 b	0,7±0,12 ef
'Bárbara'	1,7±0,19 c	1,5±0,10 b	0,7±0,12 ef
'Atlas'	1,6±0,28 c	1,6±0,49 b	0,4±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 ($P \leq 0,05$).

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

4.2 Preferência para oviposição em teste com chance de escolha

Na avaliação de oviposição, verificou-se extenso gradiente entre os genótipos, variando de 1,8 ('Novita') a 31,5 ovos/10cm^2 ('Tetsukabuto'), material em que o inseto demonstrou marcante preferência para oviposição (Tabela 2). 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/10cm^2, respectivamente. Em posição intermediária ficaram ‘Golden Delight’ (6,1) e ‘Baianinha’ com 6,0 ovos/10cm^2, diferindo dos menos ovipositados, que foram ‘Atlas’ (1,9) e ‘Novita’ 1,8 ovos/10cm^2, que podem ser tidos como portadores de resistência do tipo não-preferência para oviposição em relação a *B. tabaci* biótipo B.

Avaliando dez genótipos de *C. moschata* e a cultivar Exposição (*C. maxima*) em relação à preferência para oviposição de *B. tabaci* biótipo B em teste com chance de escolha Baldin et al. (2000), verificaram que ‘Exposição’ (115,50 ovos/cm^2) apresentou comportamento intermediário, diferindo dos genótipos mais preferidos BRA014788 (132,73 ovos/cm^2) e BRA003671 (126,80 ovos/cm^2) e também de BRA003531 com 48,21 ovos/cm^2, 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 as duas pesquisas se aproximou mais dos genótipos suscetíveis no trabalho de Baldin et al. (2000), mas não diferiu de (‘Atlas’ e ‘Novita’) no presente trabalho.

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

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

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

4.3 Preferência para oviposição em teste sem chance de escolha - 1º experimento

No primeiro experimento, destacaram-se como os menos ovipositados o híbrido 'Atlas' com 7,7 ovos/10cm^2, 'Revenue', (7,5), 'Novita', (6,3) e 'Exposição', (5,1), que diferiram de 'Golden Delight', que teve 17,5 ovos/10cm^2 (Tabela 3). Esses resultados demonstram que a menor oviposição de *B. tabaci* biótipo B apresentada por esses quatro

genótipos em condições de livre escolha, manteve-se mesmo quando o inseto não teve chance de escolher, ou seja, confinado em cada um desses genótipos. 'Tetsukabuto', com 10,4 ovos/10cm^2, manteve-se em posição intermediária, diferindo do controle suscetível 'Golden Delight' e também de 'Novita' e 'Exposição'.

Tabela 3- Médias (±EP) de oviposição (ovos/10cm^2) de *B. tabaci* biótipo B, na face abaxial de folhas de seis genótipos de *Cucurbita* spp., em teste sem chance de escolha (primeiro experimento), em casa de vegetação. Campinas, SP, junho de 2003.

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

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

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

4.4 Preferência para oviposição em teste sem chance de escolha - 2º experimento

No segundo experimento, verificou-se que os genótipos 'Raven' (9,5 ovos/10cm^2), '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 de obrigatoriedade. Já 'Arlika' e 'Bárbara' não diferiram de 'Golden Delight',

indicando que, caso não haja no campo outros genótipos mais adequados à oviposição, *B. tabaci* biótipo B pode ovipositar de forma mais intensa nesses dois híbridos.

Tabela 4- Médias (±EP) de oviposição (ovos/10cm^2) de *B. tabaci* biótipo B, na face abaxial de folhas de sete genótipos de *Cucurbita* spp., em teste sem chance de escolha (segundo experimento), em casa de vegetação. Campinas, SP, junho de 2003.

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

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

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

Há na literautra outros exemplos 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 lihagem D 75-10169 confirmaram a resistência do tipo não-preferência para oviposição a *B. tabaci* biótipo B (VALLE e LOURENÇÃO, 2002) e em feijão, Oriani e Lara (2000) verificaram o mesmo para os genótipos portadores de arcelina na semente.

4.5 Evolução do prateamento das folhas da aboboreira

A primeira avaliação foi realizada no dia seguinte à infestação artificial, 12/12/2003, duas semanas após o transplante das mudas (Tabela 5), quando verificou-se que não houve diferença entre as notas dos genótipos avaliados. Todavia, 'Golden Delight' apresentou média de 3,5 e 'Baianinha', 2, o que indica que, antes mesmo da infestação artificial as mudas de aboboreiras já haviam sido infestadas por *B. tabaci* biótipo B, uma vez que os sintomas de prateamento aparecem de 3-5 dias após a exposição das folhas as ninfas (YOKOMI et al., 1990a) ou de 9-11 dias após a exposição a adultos (HOELMER et al., 1990, 1991). Na segunda avaliação, realizada dois dias após a primeira, as folhas das plantas de 'Golden Delight' apresentavam intenso prateamento, com nota média 4; nessa avaliação, com exceção de 'Golden Dawn III' e de 'Baianinha', com notas médias de 2,5, todos os demais genótipos apresentavam grau menos intenso de prateamento nas folhas. Na terceira avaliação, houve pouca alteração em relação às notas de prateamento atribuídas na avaliação anterior. A partir da quarta avaliação, os genótipos mais sensíveis a essa desordem fisiológica passaram a expressar de forma mais intensa o prateamento das folhas, como 'Baianinha' que, na quinta avaliação, atingiu média 5, a nota máxima. O segundo genótipo a atingir grau máximo de prateamento foi 'Golden Delight', onze dias após a infestação (7ª avaliação). 'Caravela' e 'Arlika', na 10ª e 17ª avaliações, respectivamente, também alcançaram nota 5, caracterizando-se como altamente sensíveis.

Decorridos dezoito dias da infestação de *B. tabaci* biótipo B (8ª avaliação), 'Exposição' ainda diferia dos genótipos mais sensíveis e com maior grau de prateamento; todavia, nas avaliações seguintes houve alteração nos sintomas, atingindo média de 4 na última avaliação, e comportando-se como suscetível.

Dentre os genótipos com menores índices de prateamento, destacam-se ‘Novita’, ‘Atlas’ e ‘Atlanta AG-303’, pois apresentaram as menores notas de prateamento, durante todo o ciclo das plantas. Deve ser destacado que ‘Novita’ e ‘Atlas’ situaram-se entre os genótipos menos atrativos e menos ovipositados por *B. tabaci* biótipo B nos testes anteriores; já ‘Atlanta AG-303’ foi um dos genótipos com maior oviposição (Tabela 2). Assim, é possível que os fatores que governam a sensibilidade ao prateamento sejam diferentes daqueles que condicionam a resistência ao inseto. Nessa linha, Cardoza et al. (1999) submeteram as linhagens ZUC76-SLR e ZUC33-SLR/PMR, tolerantes ao prateamento, e a cultivar Zucchini Elite, a níveis de infestação de adultos de *B. tabaci* biótipo B. Verificando que, mesmo na presença de 160 casais (infestação máxima), ‘ZUC76-SLR’ não exibiu sintomas, sendo que a metade dessa infestação (80 casais) foi suficiente para que ‘ZUC33-SLR/PMR’ apresentasse um prateamento moderado. Já ‘Zucchini Elite’ desenvolveu grau máximo de prateamento com menor infestação, ou seja, 40 casais dessa mosca-branca.

Diferenças na intensidade do prateamento das folhas em linhagens de abobrinha de moita (*C. pepo*), infestadas por *B. tabaci* biótipo B também foram verificadas por por MCAuslane et al. (2004) nos EUA. Em um experimento conduzido no verão, esses autores observaram prateamento intenso em plantas da linhagem ZUC61, enquanto plantas de da linhagem ZUC76-SLR não exibiam sintomas. Constataram também o efeito da época de plantio sobre a manifestação dessa desordem, uma vez que, em experimento conduzido no outono, plantas da linhagem ZUC76-SLR apresentaram sintomas amenos de prateamento. Diante desse fato, torna-se de interesse instalar novos experimentos com os genótipos do presente estudo para se avaliar a evolução do prateamento nesse germoplasma, principalmente os menos sensíveis como ‘Novita, ‘Atlas’ e ‘Atlanta AG-303’ em diferentes épocas do ano, em nossas condições.

Tabela 5 - Evolução do prateamento em folhas, avaliado mediante escala de notas (*), em dezesseis genótipos de aboboreira, submetida campo à infestação de *B. tabaci* biótipo B. Campinas, SP, dezembro de 2003 a janeiro de 2004.

Genótipo	Nota média atribuída a cada genótipo (**)								
	(1ª Avaliação) 12/12/2003	(2ª Avaliação) 15/12/2003	(3ª Avaliação) 17/12/2003	(4ª Avaliação) 19/12/2003	(5ª Avaliação) 22/12/2003	(6ª Avaliação) 24/12/2003	(7ª Avaliação) 26/12/2003	(8ª Avaliação) 29/12/2003	(9ª Avaliação) 31/12/2003
'Baianinha'	2,0 a	2,5 ab	2,5 abc	4,0 a	5,0 a	5,0 a	5,0 a	5,0 a	5,0 a
'Golden Delight'	3,5 a	4,0 a	4,5 a	4,5 a	4,5 ab	4,5 a	5,0 a	5,0 a	5,0 a
'Caravela'	1,0 a	1,0 c	1,0 d	2,0 abc	3,5 abc	4,5 a	4,5 ab	4,5 ab	4,5 ab
'Arlika'	1,0 a	1,0 c	1,5 bcd	2,5 abc	3,0 abc	4,0 ab	4,0 abc	4,0 abc	4,0 abc
'Golden Dawn III'	1,5 a	2,5 ab	3,5 ab	3,5 ab	3,5 abc	4,0 ab	4,0 abc	4,0 abc	4,0 abc
'Raven'	1,0 a	1,5 bc	2,0 bcd	3,0 abc	3,5 abc	3,5 ab	4,0 abc	4,0 abc	4,0 abc
'Menina Brasileira'	1,0 a	1,5 bc	1,5 bcd	2,0 abc	2,5 bcd	2,5 ab	3,0 abc	3,5 abcd	4,0 abc
'Wafra'	1,0 a	1,0 c	1,5 abcd	2,0 abc	3,0 abc	3,5 ab	3,5 abc	4,0 abc	4,0 abc
'Bárbara'	1,0 a	1,5 c	2,0 abcd	2,5 abc	3,0 abc	3,0 ab	3,5 abc	3,5 abcd	3,5 bcd
'Exposição'	1,0 a	1,0 c	1,0 d	1,5 c	1,5 d	2,0 b	2,0 bc	2,5 bcd	3,0 bcd
'Tetsukabuto'	1,0 a	2,0 bc	2,0 abcd	2,5 abc	3,0 abc	3,0 ab	3,0 abc	3,0 abcd	3,0 bcd
'Revenue'	1,0 a	1,5 bc	1,5 bcd	1,5 c	2,0 cd	2,5 ab	2,5 abc	3,0 abcd	3,0 bcd
'Caserta'	1,0 a	2,0 bc	2,0 abcd	2,5 abc	3,0 abc	3,0 ab	3,0 abc	3,0 abcd	3,5 bcd
'Novita'	1,0 a	1,0 c	1,0 d	1,5 c	2,0 cd	2,0 b	2,0 bc	2,0 cd	2,0 cd
'Atlas'	1,0 a	1,0 c	1,0 d	1,5 c	1,5 d	1,5 b	1,5 c	1,5 d	1,5 d
'Atlanta AG-303'	1,5 a	1,5 bc	1,5 bcd	1,5 c	1,5 d	1,5 b	1,5 c	1,5 d	1,5 d
Média	1,3	1,7	1,9	2,4	2,9	3,1	3,3	3,4	3,5

* Escala de notas para o prateamento das folhas, variando de 1 a 5, onde: 1= ausência do sintoma; ... 5= grau máximo de prateamento na folha.

** Médias seguidas de letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste de Friedman e teste não paramétrico de comparações múltiplas (P<0,05).

Tabela 5 - Evolução do prateamento em folhas, avaliado mediante escala de notas (*), em dezesseis genótipos de aboboreira, submetida campo à infestação de *B. tabaci* biótipo B. Campinas, SP, dezembro de 2003 a janeiro de 2004 (Continuação).

Genótipo	Nota média atribuída a cada genótipo (**)								
	(10ª Avaliação) 02/01/2004	(11ª Avaliação) 05/01/2004	(12ª Avaliação) 07/01/2004	(13ª Avaliação) 09/01/2004	(14ª Avaliação) 12/01/2004	(15ª Avaliação) 14/01/2004	(16ª Avaliação) 16/01/2004	(17ª Avaliação) 19/01/2004	(18ª Avaliação) 21/01/2004
'Baianinha'	5,0 a	5,0 a	5,0 a	5,0 a	5,0 a	5,0 a	5,0 a	5,0 a	5,0 a
'Golden Delight'	5,0 a	5,0 a	5,0 a	5,0 a	5,0 a	5,0 a	5,0 a	5,0 a	5,0 a
'Caravela'	5,0 a	5,0 a	5,0 a	5,0 a	5,0 a	5,0 a	5,0 a	5,0 a	5,0 a
'Arlika'	4,0 ab	4,0 ab	4,0 ab	4,0 ab	4,5 ab	4,5 ab	4,5 a	5,0 a	5,0 a
'Golden Dawn III'	4,0 ab	4,0 ab	4,0 ab	4,5 a	4,5 ab	4,5 ab	4,5 a	4,5 a	4,5 ab
'Raven'	4,0 ab	4,0 abcd	4,0 ab	4,0 ab	4,5 ab	4,5 ab	4,5 a	4,5 a	4,5 ab
'Menina Brasileira'	4,0 ab	4,0 ab	4,0 ab	4,0 ab	4,0 abc	4,5 ab	4,5 a	4,5 a	4,5 ab
'Wafra'	4,0 ab	4,0 ab	4,0 ab	4,0 ab	4,0 abc	4,0 abc	4,0 ab	4,0 ab	4,0 abc
'Bárbara'	3,5 abc	3,5 abc	3,5 ab	4,0 ab	4,0 abc	4,0 abc	4,0 ab	4,0 ab	4,0 abc
'Exposição'	3,0 bcd	3,0 bcd	3,5 ab	3,5 ab	3,5 abc	3,5 abc	3,5 ab	3,5 ab	4,0 abc
'Tetsukabuto'	3,5 abc	3,5 abc	3,5 ab	3,5 ab	3,5 abc	3,5 abc	3,5 ab	4,0 ab	4,0 abc
'Revenue'	3,0 bcd	3,0 bcd	3,0 ab	3,5 ab	3,5 abc	3,5 abc	3,5 ab	3,5 ab	3,5 bcd
'Caserta'	3,5 abc	3,5 abc	3,5 ab	3,5 ab	3,5 abc	3,5 abc	3,5 ab	3,5 ab	3,5 bcd
'Novita'	2,0 cd	2,0 cd	2,0 b	2,0 b	2,0 bc	2,0 bc	2,0 b	2,0 b	2,5 bcd
'Atlas'	1,5 d	1,5 d	1,5 b	1,5 b	1,5 c	1,5 c	2,0 b	2,0 b	2,0 cd
'Atlanta AG-303'	1,5 d	1,5 d	1,5 b	1,5 b	1,5 c	1,5 c	1,5 b	1,5 b	1,5 d
Média	3,5	3,5	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8	3,9

* Escala de notas para o prateamento das folhas, variando de 1 a 5, onde: 1= ausência do sintoma; ... 5= grau máximo de prateamento na folha.

** Médias seguidas de letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste de Friedman e teste não paramétrico de comparações múltiplas (P<0,05).

4.6 Desenvolvimento de ovo a adulto de *B. tabaci* biótipo B

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 6). Nos demais genótipos, estendeu-se por 33,5 dias em 'Menina Brasileira', 29,0 em 'Novita', 28,6 em 'Atlas' e 27,3 dias em 'Caserta'. Nesse gradiente, verificam-se diferenças significativas 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'.

Tabela 6- Desenvolvimento de ovo a adulto (dias) 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 de *B. tabaci* biótipo B (dias) (*)
'Golden Delight'	24,9±0,31 a
'Caserta'	27,3±0,32 b
'Atlas'	28,6±0,24 c
'Novita'	29,0±0,20 c
'Menina Brasileira'	33,5±0,20 d
'Exposição'	35,8±0,10 e
C.V. (%)	1,7

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

É interessante mencionar que, em condições de casa de vegetação, sob temperatura de 25±8ºC e umidade relativa de 60±10ºC, o ciclo de ovo a adulto de *B. tabaci* biótipo B em

abobrinha de crescimento tipo moita ‘Caserta’ variou de 25,0 a 28,3 dias (VILLAS BÔAS et al., 2002) o que concorda com os resultados obtidos no presente estudo.

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 de emergência de adultos (Tabela 7). Deve ser destacada ainda, a ocorrência de alta mortalidade ninfal logo no primeiro instar em ‘Exposição’. Estudando o ciclo de ovo-adulto de *B. tabaci* em abobrinha de crescimento tipo moita ‘Caserta’, Villas Bôas et al. (2002) observaram ausência de mortalidade de ninfas em seu primeiro instar, sendo que os maiores índices de mortalidade (42%) foram encontrados no 4º ínstar.

Alterações no ciclo de vida em função do genótipo em que o inseto está se criando, como alongamento do ciclo e redução de emergência de adultos, são considerados indicativos da presença de antibiose (LARA, 1991). Assim, considerando-se os resultados de desenvolvimento de ovo-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 de ninfa além de viabilizar o maior número de adultos emergidos. Em outro extremo, ‘Menina Brasileira’ e ‘Exposição’ podem ser considerados como genótipos menos favoráveis e portadores de resistência do tipo antibiose, pois aumentaram a duração da fase de ovo-adulto e reduziram a emergência de adultos.

Tabela 7- 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	Emergência de adultos de *B. tabaci* biótipo B (%) (*)
'Golden Delight'	93,8±1,61 a
'Caserta'	80,0±1,78 b
'Atlas'	74,4±2,13 bc
'Novita'	73,8±1,61 c
'Menina Brasileira'	58,1±1,20 d
'Exposição'	46,3±0,51 e
C.V. (%)	4,7

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

4.7 Atratividade para adultos de *T. vaporariorum*

Para abóbora de crescimento tipo moita, na primeira avaliação realizada (Tabela 8), verifica-se que 'Arlika' (1,4 adultos/10cm^2) apresentou a menor incidência de adultos de *T. vaporariorum*, diferindo de 'Golden Delight', que apresentou a maior atratividade, com 4,5 adultos/10cm^2, tendo os demais genótipos comportamento intermediário. O mesmo gradiente foi observado na segunda avaliação, onde 'Arlika' (2,4) foi o genótipo menos atrativo e novamente diferiu de 'Golden Delight', que apresentou 18,1 adultos/10cm^2, ficando os demais genótipos em posição intermediária. Na terceira avaliação, mais uma vez, foi verificada e confirmada a suscetibilidade de 'Golden Delight' (6,5), enquanto que 'Arlika' (1,5 adultos/10cm^2) manteve-se como o menos atrativo a essa mosca-branca. Assim, conclui-se que, dentre os genótipos avaliados, 'Arlika' apresenta a mais baixa atratividade para adultos de *T. vaporariorum* enquanto 'Golden Delight' é o mais atrativo para adultos dessa mosca-branca, além de ser também para *B. tabaci* biótipo B.

Tabela 8- Médias (±EP) de atratividade para adultos (adultos/10cm^2) de *T. vaporariorum*, na face abaxial de folhas de seis genótipos de aboboreira de crescimento tipo moita, na Estação Experimental da Rogers, em condições de campo. Itatiba, SP, setembro a dezembro de 2004.

Genótipo	Número de adultos/10cm^2 (*) (**)		
	1ª Avaliação (04/11/2004)	2ª Avaliação (19/11/2004)	3ª Avaliação (03/12/2004)
'Golden Delight'	4,5±0,82 a	18,1±6,39 a	6,5±0,36 a
'Atlanta AG-303'	3,5±1,04 ab	12,2±3,87 ab	5,6±0,75 ab
'Novita'	2,5±0,79 ab	9,2±0,32 ab	2,2±0,13 bc
'Raven'	2,1±0,39 ab	7,6±2,46 ab	2,4±1,39 c
'Caserta'	1,7±0,18 ab	7,5±0,53 ab	3,5±0,24 abc
'Arlika'	1,4±0,68 b	2,4±0,76 b	1,5±0,38 c
C.V%	21,28	32,40	18,44

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

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

No experimento envolvendo aboboreiras de crescimento rasteiro, as médias de adultos/10cm^2 (Tabela 9) foram comparativamente mais baixas que as médias obtidas no experimento de aboboreira de crescimento tipo moita. Os resultados sugerem a possibilidade de haver maior atratividade dos genótipos deste grupo para *T. vaporariorum*, uma vez que dois experimentos foram instalados de forma adjacente, na mesma época, e submetidos aos mesmos tratos culturais. Na primeira avaliação, as médias de adultos/10cm^2 oscilaram de 0,3 a 1,0; na segunda, de 0,9 a 1,7 e na terceira, quando se verificou a maior infestação, não foram detectadas diferenças entre os genótipos, sugerindo ausência de fatores de atração e/ou de repelência das plantas dos diferentes genótipos, que possam afetar a atratividade a essa espécie de mosca-branca.

Com base nesses resultados, verificou-se que, diferentemente dos dados obtidos, para *B. tabaci* biótipo B, onde a maior atratividade para adultos foi apresentada por 'Golden Delight', genótipo de abobrinha de crescimento tipo moita, seguido por 'Exposição', genótipo de crescimento rasteiro, os genótipos de crescimento tipo moita foram mais atrativos a *T. vaporariorum.* Deve ser destacado que, apesar do híbrido Arlika ter apresentado a menor atratividade para adultos dessa mosca-branca, para outra espécie, *B. tabaci* biótipo B, esse genótipo foi bastante atrativo aos adultos.

Tabela 9- Médias (±EP) de atratividade para adultos (adultos/10cm^2) de *T. vaporariorum*, na face abaxial de folhas de oito genótipos de aboboreira de crescimento rasteiro, na Estação Experimental da Rogers, em condições de campo. Itatiba, SP, setembro a dezembro de 2004.

Genótipo	Número de adultos/10cm$^{2\,(*)\,(**)}$		
	1ª Avaliação (04/11/2004)	2ª Avaliação (19/11/2004)	3ª Avaliação (03/12/2004)
'Menina Brasileira'	1,0±0,45 a	1,9±0,27 a	3,1 ± 1,08 a
'Barbara'	0,7±0,22 a	1,7±0,33 a	2,7 ± 0,61 a
'Caravela'	0,6±0,16 a	1,1±0,35 a	2,6 ± 0,78 a
'Exposição'	0,4±0,12 a	0,9±0,31 a	4,4 ± 1,22 a
'Baianinha'	0,3±0,10 a	0,9±0,16 a	2,3 ± 0,96 a
'Sandy'	0,3±0,08 a	0,9±0,31 a	3,6 ± 1,72 a
'Atlas'	0,3±0,07 a	1,0±0,22 a	1,8 ± 0,22 a
'Tetsukabuto'	0,3±0,06 a	1,0±0,25 a	8,6 ± 3,48 a
C.V%	17,74	20,18	36,45

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

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

4.8 Preferência para oviposição em teste com chance de escolha

Dentre as aboboreiras de crescimento tipo moita, 'Arlika' apresentou o menor número de ovos de *T. vaporariorum*, diferindo de todos os outros genótipos (Tabela 10). Esse híbrido também havia se destacado, sendo o menos atrativo aos adultos dessa mosca-branca (Tabela 8), indicando associação entre os adultos e oviposição. Para outra espécie de mosca-branca, *B. tabaci* biótipo B, foi detectada correlação positiva e significativa entre adultos e oviposição (VALLE e LOURENÇÃO, 2002), o que pode ter ocorrido também para *T. vaporariorum* em aboboreiras. Entre os genótipos mais ovipositados, destacaram-se 'Caserta', com 89,8 ovos/10cm^2, 'Golden Delight' (71,6) e 'Raven' (70,6); numa posição intermediária, mas também apresentando número elevado de ovos em relação à 'Arlika', situaram-se 'Atlanta AG-303' (54,0) e 'Novita' com 42,7 ovos/10cm^2.

Tabela 10- Médias (±EP) de oviposição (ovos/10cm^2) de *T. vaporariorum*, na face abaxial de folhas de seis genótipos de aboboreira de crescimento tipo moita, em teste com chance de escolha, na Estação Experimental da Rogers, em condições de campo. Itatiba, SP, setembro a dezembro de 2004.

Genótipo	Número de ovos/10cm$^{2\,(*)\,(**)}$
	(03/12/2004)
'Caserta'	89,8±5,54 a
'Golden Delight'	71,6±6,48 ab
'Raven'	70,6±5,55 ab
'Atlanta AG-303'	54,0±5,53 bc
'Novita'	42,7±4,61 c
'Arlika'	9,5±0,21 d
C.V. (%)	7,80

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

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

Com relação às abobóras de crescimento rasteiro (Tabela 11), o híbrido Sandy foi o menos ovipositado, apresentando 3,8 ovos/10cm^2, diferindo de 'Tetsukabuto' (22,9), 'Menina Brasileira' (13,8) e 'Exposição' (13,4). 'Baianinha' com 4,8 e 'Bárbara' com 7,8 ovos/10cm^2, não diferiram de 'Sandy'. Da mesma forma ao observado na avaliação de atratividade para adultos de *T. vaporariorum*, verificou-se, analogamente tendência de maior oviposição em genótipos de crescimento tipo moita (Tabelas 10 e 11).

Tabela 11- Médias (±EP) de oviposição (ovos/10cm^2) de *T. vaporariorum*, na face abaxial de folhas de oito genótipos de aboboreira de crescimento rasteiro, em teste com chance de escolha, na Estação Experimental da Rogers, em condições de campo. Itatiba, SP, setembro a dezembro de 2004.

Genótipo	Número de ovos/10cm$^{2\,(*)\,(**)}$
	(03/12/2004)
'Tetsukabuto'	22,9±3,46 a
'Menina Brasileira'	13,8±3,50 ab
'Exposição'	13,4±2,36 ab
'Barbara'	7,8±1,62 bc
'Atlas'	6,1±0,86 bc
'Caravela'	5,7±0,45 bc
'Baianinha'	4,8±1,70 bc
'Sandy'	3,8±1,66 c
C.V. (%)	22,90

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

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

Diferenças na oviposição de *T. vaporariorum* em outra cucurbitácea, o melão, também foram observadas em teste de livre escolha por Soria et al. (1996), que verificaram menor número de ovos na cultivar Agrestis enquanto que 'Bola de Ouro', mostrou-se bem mais ovipositado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os genótipos avaliados compreendem os principais híbridos e variedades de abóboras (*Cucurbita* spp.) desenvolvidos e liberados por empresas privadas e oficiais. Quatro deles são referidos como tolerantes a espécies de vírus: ‘Atlanta AG-303’ a *Papaya ring spoty virus* (PRSV); ‘Golden Delight’ a *Zucchini yellow mosaic virus* (ZYMV) e *Watermelon mosaic virus* (WMV); ‘Revenue’ a ZYMV, WMV e *Cucumber mosaic virus* (CMV) e ‘Sandy’ a PRSV e a oídio raça 1. Todavia, não se tem informação sobre seu comportamento em relação a insetos.

No presente trabalho, esses genótipos apresentaram comportamento diferenciado em relação às duas espécies de mosca-branca avaliadas, *B. tabaci* biótipo B e a *T. vaporariorum.* Considerando-se os experimentos com *B. tabaci* biótipo B, verifica-se ser ‘Golden Delight’ o genótipo mais suscetível, uma vez que foi dos mais atrativos a adultos, também altamente ovipositado em teste sem chance de escolha, proporcionando o menor tempo de desenvolvimento de ovo a adulto e a mais alta emergência de adultos, além de se situar entre os mais sensíveis ao prateamento das folhas. Diante dessas características, torna-se um genótipo cujo plantio deve ser evitado em situações de alta pressão de *B. tabaci* biótipo B ou se plantado, com manejo adequado desse inseto. Também pode ser utilizado como testemunha suscetível, para 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 nesse germoplasma, 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, que segundo Lara (1991) é indicativo de resistência tipo antibiose; e diminuíram o número de adultos emergidos; em termos práticos, em campo ou em cultivo protegido, isso significa um menor número de gerações por tempo além de menor número de indivíduos, contribuindo para diminuir as populações dessa mosca-branca.

Com respeito ao prateamento das folhas, a exemplo de linhagens americanas que não manifestam ou o fazem de forma muito amena (McAUSLANE et al., 1996), também foram detectados neste trabalho genótipos como ‘Novita’, ‘Atlas’ e ‘Atlanta AG-303’ que mesmo sob alta infestação de *B. tabaci* biótipo B durante todo o ciclo exibiram sintomas mais amenos de prateamento nas folhas.

Os experimentos com *T. vaporariorum* demonstraram a suscetibilidade de ‘Golden Delight’ também a essa mosca-branca, situando-se esse híbrido entre os genótipos mais atrativos e ovipositados. ‘Arlika’, que demonstrou alta sensibilidade ao prateamento induzido por *B. tabaci* biótipo B e que também não se apresentou entre os mais resistentes a esse inseto, foi o menos atrativo a adultos e um dos menos ovipositados por *T. vaporariorum.* Seria desejável a repetição dos experimentos com esta espécie de mosca-branca em condições de cultivo protegido, com infestações mais altas e em testes sem chance de escolha para confirmar a estabilidade da resistência nos genótipos menos ovipositados.

6. CONCLUSÕES

Com relação aos experimentos com *B. tabaci* biótipo B, pode-se concluir que:

- ✓ ‘Golden Delight’ é o genótipo com maior atratividade, enquanto ‘Menina Brasileira’, ‘Bárbara’ e ‘Atlas’ são menos atrativos a adultos dessa mosca-branca;

- ✓ ‘Golden Delight’ proporciona o menor tempo de desenvolvimento de ovo-adulto e a maior porcentagem de emergência de adultos caracterizando-se como suscetível, enquanto ‘Exposição’ e ‘Menina Brasileira’, alongam essa fase imatura e restringem a emergência de adultos, mostrando resistência do tipo antibiose;

- ✓ ‘Baianinha’, ‘Golden Delight’, ‘Caravela’ e ‘Arlika’ sob alta infestação em campo, apresentam grau máximo de prateamento das folhas ao passo que ‘Novita’, ‘Atlas’ e ‘Atlanta AG-303’ exibem sintomas amenos, caracterizando-se como menos sensíveis a essa desordem fisiológica;

Considerando-se as avaliações em campo com *T. vaporariorum*, pode se concluir que:

- ✓ Dentre as aboboreiras de crescimento tipo moita, ‘Golden Delight’ é o genótipo mais atrativo a adultos dessa mosca-branca e ‘Arlika’, o de menor atratividade;

- ✓ ‘Arlika’ de crescimento tipo moita e ‘Sandy’ de crescimento rasteiro são os genótipos menos ovipositados por essa mosca-branca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROJORNAL. Sojicultura ameaçada. (Dispníven na internet), 1/10/2003. Consulta realizada em 19/03/2004.

AHN, K.; LEE, K.; CHOI, M.; KIM, J.; KIM, G. Effect of temperature and host plant on development and reproduction of the sweetpotato whitefly, *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) *Korean Journal of Applied Entomology*, v.40, n.3, p.203-209, 2001.

ALBERGARIA, N.M.M.S.; CIVIDANES, F.J. Exigências térmicas de *Bemisia tabaci* (Genn.) Biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). *Neotropical Entomology*, v.31, n.3, p.361, 2002.

ALMEIDA, A.M. Necrose da haste: uma nova doença da soja no Brasil. *Circular Técnica 36*. Londrina/PR, 2002.

AMARANTE, C.V.T.; MACEDO, A.F. Frutificação e crescimento de frutos em abóbora híbrida 'Tetsukabuto' tratada com alfa-naftalenoacetato de sódio. *Horticultura Brasileira*, v.18, n.3, p.212-214, 2000.

ARAGÃO, F.J.L.; FARIA, J.C. Obtenção de feijoeiro resistente ao vírus do mosaico dourado. *Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia*, 2003.

ARNAL, E.; RAMOS, F. Incorporación de registros de interes a la lista de moscas blancas (Homopteta: Aleyrodidae) de Venezuela. *Bol. Entomol. Venez.*, v.15, n.1, p.97-107, 2000.

ARRUDA, G.P.; WARUMBY, J.F.; LYRA NETTO A.M.C.; DE FRANÇA, G.E.; ARRUDA FILHO, G.P.; CAVALCANTI, E.C.L.B.; ALBUQUERQUE G.F.A. Levantamento da ocorrência de mosca branca *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) no Estado de Pernambuco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17, Rio de Janeiro, 913p., 1998, Resumos.

AZEVEDO, F.R.; BLEICHER, E. Distribuição vertical e setorial das ninfas de mosca-branca nas folhas do meloeiro. *Horticultura Brasileira*, v.21, n.3, p.464-467, 2003.

BAKSHI, A.K.; CHAUHAN, U.; SHARMA, K.C.; GUPTA, Y.C. Hosts range of the greenhouse whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Homoptera: Aleyrodidae) in mid-hill regions of Himachal Pradesh. *Insect Environment*, v.9, n.2, p.55-56, 2003.

BALDIN, E.L.L.; TOSCANO, L.C.; LIMA, A.C.S.; LARA, F.M.; BOIÇA JR, A.L. Preferencia para oviposición de *Bemisia tabaci* biótipo "B" por genótipos de *Cucurbita moschata* y *Cucurbita maxima*. *Boletin de Sanidad Vegetal*, v.26, n.3, p.409-413, 2000.

BARTEN, J.H.M.; THOME, C.H.; STEVENS, M.R.; SCHUSTER, D.J.; SCOTT, J.W.; CHAMBLISS, O.L. Evaluating resistance in tomato to the silverleaf whitefly in *Bemisia argentifolii*. *Phytoparasitica*, v.22, n.4, p.330-331, 1994.

BENTKE, J.A.; PAINE, T.D.; NUESSLY, G.S. Comparative biology, morphometrics and development of two populations of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) on cotton and poinsettia. *Annals of Entomological Society of America*, v.8, n.4, p.407-411, 1991.

BENTZ, J-A.; REEVES III, J.; BARBOSA, P.; FRANCIS, B. Nitrogen fertilizer effect on selection, acceptance, and suitability of *Euphorbia pulcherrima* (Euphorbiaceae) as a host plant to *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *Environmental Entomology*, v.24, n.1, p.40-45, 1995.

BERLINGER, M.J. Host plant resistance to *Bemisia tabaci*. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v.17, n.1/2, p.69-82, 1986.

BI, J.L.; TOSCANO, N.C.; BALLMER, G.R. Seasonal population dynamics of the greenhouse whitefly *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae) on strawberries in Southern California. *Journal of Economic Entomology*, v.95, n.6, p.1179-1184, 2002.

BLANCO, M.C.S.G.; GROPPO, G.A.; TESSARIOLI NETO, J. Manual da Coordenadoria de Assistência Técnica Integrada, Campinas, v.2, p.7-11, 1997.

BLUA, M.J.; YOSHIDA, H.A.; TOSCANO, N.C. Oviposition preference of two *Bemisia* species. *Environmental Entomology*, v.24, n.1, p.88-93, 1995.

BOIÇA JR, A.L.; VENDRAMIM, J.D. Desenvolvimento de *B. tabaci* em genótipos de feijão. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.15, n.2, p.231-238, 1986.

BONDAR, G. Aleyrodídeos do Brasil (2ª contribuição). *Boletim do Laboratório de Pathologia Vegetal*, Bahia, n.5, 37p, 1928.

BRANDÃO, C.T.; BRANDÃO, R.F. Alimentação Alternativa. CNBB - Pastoral da Criança, Brasília, 95p., 1996.

BROWN, J.K. Virus diseases. *In* Hillocks. ed. Cotton diseases. Walligford UK CAB International. p. 275-329, 1992.

BROWN, J.K.; COATS, S.A.; BEDFORD, I.D.; MARKHAM, J.; BIRD, J.; FROHLICH, D.R. Characterization and distribution of esterase electromorphs in the whitefly, *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera: Aleyrodidae). *Bio-chemical Genetic*, v.33, p.205-214, 1995a.

BROWN, J.K.; COSTA, H.S.; LAEMMLEN, F. First report of whitefly associated squash silverleaf disorder of Cucurbita in Arizona and of white streak disorder of Brassica species in Arizona and California. *Plant Disease*, v.76, 426 (note), 1992.

BROWN, J.K.; FROHLICH, D.R.; ROSELL, R.C. The sweetpotato or silverleaf whiteflies: biotypes of *Bemisia tabaci* or a species complex? *Annual Review of Entomology*, v.40, p.511-534, 1995b.

BROWN, J.K.; IDRIS, A.M.; ALTERI, C.; STENGER, D.C. Emergence of a new cucurbit-infecting begomovirus species capable of forming viable reassortants with related viruses in the *Squash leaf curl virus* cluster. *Phytopathology*, v.92, n.7, p.734-742, 2002.

BUTLER JR, G.D.; HENNEBERRY, T.J. *Bemisia tabaci* effect on cotton leaf hair pubescence on abundance. *Southwestern Entomologist*, v.9 p.91-94, 1984.

BUTLER JR, G.D.; HENNEBERRY, T.J.; CLAYTON, T.E. *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae): development, oviposition, and longevity in relation to temperature. *Annals of the Entomological Society of America*, v.76, n.2, p.310-313, 1983.

BUTLER JR, G.D.; WILSON, F.D.; FISHLER, G. Cotton leaf trichomes and populations of *Empoasca lybica* and *Bemisia tabaci*. *Crop Protection*, v.10, n.6, p.461-464, 1991.

BUTTER, N.S.; VIR, B.K.; KAUR, G.; SINGH, T.H.; RATHEJA, R.K. Biochemical basis on resistance to whitefly *Bemisia tabaci* Genn. (Hemiptera: Aleyrodiade) in cotton. *Tropical Agriculture*, Trinidad, v.69, n.2, p.119-122, 1992.

BYRNE, D.N.; BELLOWS JR, T.S. Whitefly biology. *Annual Review of Entomology*, v.36, p.431-457, 1991.

CAMPOS, O.R.; CROCOMO, W.B.; LABINAS, A.M. Comparative biology of the whitefly *Trialeurodes vaporariorum* (West.) (Hemiptera - Homoptera: Aleyrodidae) on soybean and bean cultivars. *Neotropical Entomology*, v.32, n.1, 2003.

CARDOZA, Y.J.; MCAUSLANE, H.J.; WEEB, S.E. Mechanisms of resistance to whitefly-induced squash silverleaf disorder in zucchini. *Journal of Economic Entomology*, v.92, n.3, p.700-707, 1999.

CESAR, A.P.; LIMA, L.C.; CAMPOS, A.R. Atratividade de cultivares de meloeiro à mosca branca *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) biótipo B. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20. Gramado/RS, p.590, 2004a. Resumos.

CESAR, A.P.; LIMA, L.C.; CAMPOS, A.R. Preferência da mosca branca *Bemisia tabaci* (Hemoptera: Aleyrodidae) biótipo B para oviposição em plantas de meloeiro, com chance de escolha. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20. Gramado/RS, p.590, 2004b. Resumos.

CHU, C.C.; FREEMAN, T.P.; BUCKNER, J.S.; HENNEBERRY, T.J.; NELSON, D.R.; NATWICK, E.T. Susceptibility of upland cotton cultivars to *Bemisia tabaci* biotype B (Homoptera: Aleyrodidae) in relation to leaf age and trichome density. *Annals of Entomological Society of America*, v.94, n.5, p.743-749, 2001.

CHU, C.C.; FREEMAN, T. P.; BUCKER, J. S.; HENNEBERRY, T. J.; NELSON, D. R.; WALKER, G. P.; NATWICK, E. T. *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) colonization upland cotton and relationships to leaf morphology and leaf age. *Annals of Entomological Society of America*, v.93, p.912-919, 2000a.

CHU, C.C.; FREEMAN, T.P.; NATWICK, E.T.; BUCKNER, J.S.; NELSON, D.R.; HENNEBERRY, T.J. *Bemisia argentifolii* adult, nymph and egg densities and egg distribution on selected upland cottons. *Journal of Entomology*. *Sciense*, v.35, p.39-47, 2000b.

CHU, C.C.; HENNEBERRY, T.J.; CONHEN, A.C. *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on cotton: host preference and factors affecting oviposition and feeding site preference. *Annals of Entomological Society of America*, v.94, n.5, p.354-360, 1995.

CHU C.C.; NATWICK, E.T.; HENNEBERRY, T.J. *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) biotype B colonization on okra and normal-leaf upland cotton strains and cultivars. *Journal of Economic Entomology*, v.95, n.4, p.733-738, 2002.

COHEN, S.; EYAL, H. Epifluorescence microscopy of *Sphaerotheca fuliginea* race 2 on susceptible and resistent genotypes of *Cucumis melo*. *Phytopathology*, v.78, p.144-148, 1988.

COHEN, A.C.; HENNEBERRY, T.J.; CHU, C.C. Geometric relationships between whitefly feeding behavior and vascular bundle arrangements. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, v.78, p.135-142, 1996.

COLARICCIO, A.; SOUZA-DIAS, J.A.C.; CHAGAS, C.M.; SAWAZAKI, H.E.; CHAVES, A.L.R.; EIRAS, M. Novo surto de geminivírus em *Lycopersicon esculentum* na região de Campinas, SP. *Summa Phytopathologica*, v.27, n.1, p.105, 2001.

CORREIA, L.G. Situação da olericultura mineira e ação da EMATER - MG no setor. *SOB Informa*, Itajaí, v.13, n.1, p.7-18, 1994.

COSTA, A.S. Whitefly-transmited plant diseases. *Annual Review of Phytopathology*, v.16, p.429-449, 1976.

COSTA, A.S.; COSTA, C.L.; SAUER, H.F.G. Surtos de mosca-branca em culturas do Paraná e São Paulo. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.2, n.1, p.20-30, 1973.

COSTA, A.S.; OLIVEIRA, A.R.; SILVA, D.M. Transmissão mecânica do mosaico dourado do tomateiro. *Revista Brasileira de Fitopatologia*, p.147, 1975.

COSTA, H.S.; BROWN, J.K. Variability in biological characteristics, isozymepatterns and virus transmission among populations of *Bemisia tabaci* Genn. in Arizona. *Phytopathology*, v.80, n.10, 888p., 1990.

COSTA, H.S.; BROWN, J.K. Variation in biological characteristics and esterases patterns among populations of *Bemisia tabaci*, and the association of one population with silverleaf symptom induction. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, v.61, n.3, p.211-219, 1991.

COSTA, H.S.; BROWN, J.K.; BYRNE, D.N.; Life history traits of the whitefly, *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) on six virus-infected or healthy plant species. *Environment Entomology*, v.20, n.4, p.1102-1107, 1991.

COSTA, H.S.; BROWN, J.K.; SIVASUPRAMANIAN, S.; BIRD, J. Regional distribuition, insetcticide resistance, and reciprocal crosses between the 'A' and 'B' biotypes of *Bemisia tabaci*. *Insect Science and its Aplication*, v.14, p.255-266, 1993.

COUDRIET, D.L.; PRABHAKER, N.; KISHABA, A.N.; MEYERDIRK, D.E. Variation in developmental rate on different hosts and overwintering of the sweetpotato whitefly, *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *Environmental Entomology*, v.14, n.4, p.516-519, 1985.

DAAYF, F.; SCHIMITT, A.; BÉLANGER, R.R. The effects of plant extracts of *Reynoutria sachalinensis* on powdery mildew development and leaf physiology of long English cucumber. *Plant Disease*, v.79, p.577-580, 1995.

DENHOLM, I.; CAHILL, M.; BYRNE, F.J.; DEVONSHIRE, A.L. Progress with documenting and combating insecticide resistance in *Bemisia*. In: Gerling, D., Mayer R.T. (Eds.) *Bemisia* 1995: Taxonomy, Biology, Damage, Control and Management. Intercept, Andover, UK, p.577-603, 1996.

EDELSTEIN, M.; PARIS, S.H.; SHIR, R.; BEIBOWITZ, G.; NERSON, H.; BURGER, Y. Effects of reflective plastic mulch on fallgrown summer squash. *Hassadeh*, v. 71, p.868-869, 1991.

EICHELKRAUT, K.; CARDONA, C. Biologia, cria missal y aspectos ecológicos de la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae), como plaga del frijol común. Turrialba, Costa Rica, v.39, n.1, p.55-62, 1989.

ELSEY, K.D.; FARNHAM, M.W. Response of *Brassica oleracea* L. to *Bemisia tabaci* (Gennadius). *HortScience*, v.29, n.7, p.814-817, 1994.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manejo integrado da mosca-branca *Bemisia argentifolii*. Circular Técnica 9 EMBRAPA Hortaliças, 1997.

FANCELLI, M.; VENDRAMIM, J.D.; LOURENÇÃO, A.L.; DIAS, C.T.S. Atratividade e preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) biótipo B em genótipos de tomateiro. *Neotropical Entomology*, v.32, n.2, 2003.

FARIA, J.C.; OLIVEIRA, M.N.; YOKOYAMA, M. Resposta comparativa de genótipos de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) a inoculação com o vírus do mosaico dourado no estádio de plântulas. *Fitopatologia Brasileira*, v.19, p.566-572, 1994.

FARIA, J.C.; ZIMMERMANN, M.J.O. Controle do mosaico dourado do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) pela resistência varietal e inseticidas. *Fitopatologia Brasileira*, v.13, p.32-35, 1987.

FLINT, H.M.; PARKS, N.J. Infestation of germoplasm lines and cultivars of cotton in Arizona by whitefly nymphs (Homoptera: Aleyrodidae). *Journal of Entomological Science*, Griffin, v.25, n.2, p.223-229, 1990.

FRANÇA, F.H.; VILLAS-BÔAS, G.L.; BRANCO, M.C. Ocorrência de *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (Homoptera: Aleyrodidae) no Distrito Federal. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.25, n.2, p.369-372, 1996.

GERLING, D.; HOROWITZ, A. R.; BAUMGAERTNER, J. Autoecology of *Bemisia tabaci*. *Agriculture, Ecossystems & Environment*, v.17, n.1/2, p.5-19, 1986.

HEINZ, K.M.; ZALOM, F.G. Variation in trichome-based resistance to *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) oviposition on tomato. *Journal of Economic Entomology*, v.88, n.5, p.1494-1502, 1995.

HIEBERT, E.; ABOUZID, A.M.; POLSTON, J.E. Whitefly-transmited geminiviruses. In: GERLING, D. e MAYER, R.T. (Eds.) *Bemisia* 1995: Taxonomy, Biology, Damage, Control and Management. Andover: Intercept Ltd, cap.26, p.277-288, 1996.

HOELMER, K.A.; OSBORNE, L.S.; YOKOMI, R.K. Association of sweetpotato whitefly with squash silverleaf. In: YOKOMI, R.K.; NARAYANAN, K.R.; SCHUSTER, D. J. (Eds.) Sweetpotato whitefly mediated vegetable disorders in Florida. Gainesville, *Institute of Food and Agricultural Services*, p.5-6, 1990.

HOELMER, K.A.; OSBORNE, L.S.; YOKOMI, R.K. Foliage disorders in Florida associated with feeding by sweetpotato whitefly, *Bemisia tabaci*. *Florida Entomologist*, v.74, n.1, p.162-166, 1991.

HOROWITZ, A.R.; GERLING, D. Seasonal variation of sex ratio in *Bemisia tabaci* on cotton in Israel. *Environmental Entomology*, v.21, n.3. p.556-559, 1992.

HOROWITZ, A.R.; ISHAAYA, I. Chemical control of *Bemisia*, management and application. In GERLING, D., MAYER, R.T. (Eds), *Bemisia* 1995: Taxonomy, Biology, Damage, Control and Management. Intercept, Andover, UK, p.537-556, 1996.

JOHNSON, M.W.; CAPRIO, L.C.; COUGHLIN, J.A.; TABASHNIK, B.E.; ROSENHEIM, J.A.; WELTER, S.C. Effect of *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae) on yield of fresh market tomatoes. *Journal of Economic Entomology*, v.85, n.6, p.2370-2376, 1992.

JONES, D.R. Plant viruses transmitted by whiteflies. *European Journal of Plant Pathology*, v.109, n.3, p.195-219, 2003.

KAMEYA, M. Virus diseases of soybean in southeast Asian Countries. *Yamaguchi University*, Japan, 2001.

KESSING, J.L.M.; MAU, R.F.L. *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood). *Crop Knowledge Master*, 1991, (Disponível na internet) consulta realizada 16/12/2004.

KISHA, J.S.A. Observation on the trapping whitefly *Bemisia tabaci* by glandular hairs on tomato leaves. *Annals of Applied Biology*, v.97, p. 123-127, 1981.

KOGAN, M. Resistance in soybean to insect pests. In: GOODMAN, R.M. (ed.), Expanding the use of soybeans. Chiang Mai-Tailand, *Intsoy*, 1976, Procedings of a Conference for Asia and Oceania, p.165-169 (Intsoy series, 10), 1976.

LAMBERT, A.L.; MCPHERSON, R.M.; SPARKS, B. Evaluation of selected soybean genotypes for resistance to two whitefly species (Homoptera: Aleyrodidae) in the greenhouse. *Journal of Entomological Science*, v.30, n.4, p.519-526, 1995.

LARA, F.M. Princípios de resistência de plantas a insetos. 2ª ed. São Paulo: Ícone, 336p., 1991.

LEITE, G.L.D.; PICANÇO, M.C.; ZANUNCIO, J.C.; MOREIRA, M.D.; PEREIRA, P.R. Fatores que influenciam o ataque de *Bemisia tabaci* em jiloeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, n.7, p.1033-1037, 2002.

LIMA, A.C.S.; LARA, F.M. Resistência de genótipos de soja à mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). *Neotropical Entomology*, v.33, n.1, p.71-75, 2004.

LIU, T-X; OETTING, R.D.; BUNTIN, G.D. Distribution of *Trialeurodes vaporariorum* and *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) on some greenhouse-grown ornamental plants. *Journal of Entomological Science*, v.28, n.4, p.102-112, 1993.

LIU, T-X.; STANSLY, P.A. Oviposition of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on tomato: effects of leaf factors and insecticide residues. *Journal of Economic Entomoloy*, v.88, n.4, p.992-997, 1995.

LOURENÇÃO, A. L. *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) (Homoptera: Aleyrodidae) em soja (*Glycine max* (L.) Merrill): Influência da variedade, da idade da planta e de cruzamentos intervarietais sobre a oviposição e desenvolvimento do inseto. Piracicaba, 1980. 58p. Tese (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

LOURENÇÃO, A.L. Histórico e danos de *Bemisia argentifolii* no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16, Salvador/Ba, p.8-9, 1997, Resumos.

LOURENÇÃO, A.L.; NAGAI, H. Surtos populacionais de *Bemisia tabaci* no Estado de São Paulo. *Bragantia*, v.53, n.1, p.53-59, 1994.

LOURENÇÃO, A.L.; MIRANDA, M.A.C. de; ALVES. S.B. Ocorrência epizoótica de *Verticillium lecannii* em *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleuyrodidae) no estado do Maranhão. *Neotropical Entomology*, v.30, n.1, p.183-185, 2001.

LOURENÇÃO, A.L.; YUKI, V.A.; ALVES, S.B. Epizootia de *Aschersonia* cf. *goldiana* em *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) biótipo B no Estado de São Paulo. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.28, n.2, p.343-345, 1999.

LYNCH, R.E.; SIMMONS, A.M. Distribution of immatures and monitoring of adult sweetpotato whitefly, *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleuyrodidae) in peanut, *Arachis hypogaea*. *Environmental Entomology*, v.22, n.2, p.375-380, 1993.

MACEDO, A.F.; GÜTTLER, G.; BLUM, L.E.B. Métodos de preparo do solo e de densidade de plantas no cultivo da abóbora 'Tetsukabuto'. *Horticultura Brasileira*, v.17, n.3, p.298, 1999.

MAYNARD, D.N.; CANTLIFFE, D.J. Squash silverleaf and tomato irregular ripening: new vegetable disorders in Florida. *Vegetable Crops Fact Sheet*, Florida Cooperative Extension Service Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville, Florida, 1989.

MEAGHER JR, R.L.; SMITH, C.W.; SMITH, W.J. Preference of Gossypium genotypes to *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) *Journal of Economic Entomology*, v.90, n.4, p.1046-1052, 1997.

MCAUSLANE, H.J. Influence of leaf pubescence on ovipositional preference of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on soybean. *Environmental Entomology*, v.25, n.4, p.834-841, 1996.

MCAUSLANE H.J.; CHEN, J.; CARLE R.B.; SCHMALSTIG, J. Influence of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) infestation and squash silverleaf disorder on zucchini seedling growth. *Journal of Economic Entomology*, v.97, n.3, p.1096-1105, 2004.

MCCCOLLUM, T.G.; STOFFELLA, P.J.; POWELL, C.A.; CANTLIFFE, D.J.; HANIF-KHAN, S. Effects of silverleaf whitefly feeding on tomato fruit ripening. *Postharvest Biology and Technology*, v.31, n.2, p.183-190, 2004.

MCCREIGHT, J.D.; KISHABA, A.N. Reaction of cucurbit species to *Squash leaf curl virus* and sweetpotato whitefly. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v.116, n.1, p.137-141, 1991.

MOUND, L.A. Effects of leaf hair on cotton whitefly populations in the Sudan Gezira. *The Empire Cotton Growing Review*, London, v.42, p.33-40, 1965.

MOUND, L.A.; HALSEY, S.H. Whitefly of the World. A systematic catalogue of the Aleyrodidae (Homoptera) with host plant and natural enemy data. London British Museum of Natural History. John Wiley and Sons. New York, 1978.

MUIGAI, S.G.; SCHUSTER, D.J.; SNYDER, J.C.; SCOTT, J.W.; BASSETT, M.J.; MCAUSLANE, H.J. Mechanisms of resistance in *Lycopersicon* germoplasm to the whitefly *Bemisia argentifolii*. *Phytoparasitica*, v.30, n.4, p.347-360, 2002.

NAGAI, H.; LOURENÇÃO, A.L.; VEGA, J.; MELO, A. M. T. Ocorrência da "folha prateada de aboboreira" associada à mosca branca (*Bemisia tabaci*). *Horticultura Brasileira*, v.10, n.1, p.62, 1992.

NARANJO, S.E.; FLINT, H.M. Spatial distribution of preimaginal *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) in cotton and development of fixed-precision sequencial sampling plans for estimating population density. *Environmental Entomology*, v.23, n.2, p.254-266, 1994.

NARANJO, S.E.; FLINT, H.M. Spatial distribuition of adult *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) on cotton and development and validation of fixed-precision sequencial sampling plans for estimating population density. *Environmental Entomology*, v.24, p.261-270, 1995.

NATWICK, E.T.; LEIMGRUBER, W.; TOSCANO, N.C.; YATES, L. Comparison of adult whitefly sampling techniques in cotton with whitefly adult populations from whole plant samples. *Southwest Entomology*, v.20, p.33-41, 1995.

NAVA-CAMBEROS, U.; RILEY, D. G.; HARRIS, M. K. Temperature and host plant effects on development, survival, and fecundity of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). *Environmental Entomology*, v.30, n.1, p.55-63, 2001.

NORMAN, J.W.; RILEY, D.G.; STANSLY, P.A.; ELLSWORTH, P.C.; TOSCANO, N.C. Management of silverleaf whitefly: A comprehensive manual on the biology, economic impact and control tactics. Washington: USDA, 13p., s.d.

OETTING, R.D.; BUNTIN, G.D. *Bemisia* damage expression in comercial greenhouse production. In: GERLING, D.; MAYER, R. T. (Eds.) *Bemisia* 1995: Taxonomy, Biology, Damage, Control and Management. Andover: Intercept Ltd, cap.17, p.201-208, 1996.

OLIVEIRA, M.R.V.; LIMA, L.H.C. Padrões isoenzimáticos de *Trialeurodes vaporariorum* e *Bemisia tabaci* (Homoptera, Aleyrodidae) e de *Encarsia formosa* e *E. lycopersici* (Hymenoptera, Aphelinidae). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.32, n.7, p.683-687, 1997.

OLIVEIRA, M.R.V.; SILVA, O.L.R. Mosca-branca *Bemisia argentifolii* (Hemiptera, Aleyrodidae) e sua ocorrência no Brasil. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal, (Alerta Fitossanitário, 1) 16p., 1997.

ORIANI, M.A.; LARA, F.M. Oviposition preference of *Bemisia tabaci* (Genn.) Biotype B (Homoptera: Aleyrodidae) for bean genotypes containing arcelin in the seeds. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.29, n.3, p.565-572, 2000.

PAINTER, R.H. Insect resistance in crop plants. New York: MacMillan, 1951. 520p.

PARIS, H.S.; NERSON, H.; BURGER, Y. Leaf silvering of Cucurbita. *Can. J. Plant. Sci*., v.67, p.593-598, 1987.

PARRELLA, M.P.; BELLOWS JR, T.S.; GILL, R.; BROWN, J.K.; HEINZ, K.M. Sweetpotato whitefly: prospects for biological control. *California Agriculture*, v.46, p.25-26, 1992.

PASCAL, C.; BASSO, C.; GRILLE, G.; FRANCO, J. Evaluation of tobacco, *Nicotiana tabacum* L., false manioc, *Manihot grahamii* H., rue, *Ruta graveolens* L., poinsettia, *Euphorbia pulcherrima* W. and aubergine, *Solanum melongena* L., as host plants for rearing *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Homoptera: Aleyrodidae). *Revista Chilena de Entomologia*, v.29, p.81-88, 2003.

PAULSON, G.S.; BEARDSLEY, J.W. Whitefly (Hemiptera: Aleyrodidae) egg pedicel insertion into host plant stomata. *Annals of the Entomological Society of America*, v. 78, n. 4 p. 506-508, 1985.

PEREA, A.EI.; ROJAS, M.E.; VILLALOBOS, M.A. Diagnosis of *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae) in tobacco and kidney beans of Garcia Rovira, Santander. *Revista Colombiana de Entomologia*, v.29, n.1, p.7-11, 2003.

PEREIRA, W.; HORINO, Y.; FONTES, R.R.; SOUZA, A.F.; MOITA, A.W. Avaliação das adubações químicas no plantio e em cobertura na cultura da moranga híbrida Jabras. *Horticultura Brasileira*, v.13, n.1, p.105, 1995. Resumo.

PERRING, T.M.; COOPER, A.D.; KAZMER, D.J.; SHIELDS, C.; SHIELDS, J. New strain of sweetpotato whitefly invades California vegetables. *California Agriculture*, v.45, p.10-12, 1991.

PERRING, T.M.; COOPER, A.D.; RODRIGUEZ, R.J.; FARRAR, C.A.; BELLOWS JR, T.S. Identification of a whitefly species by genomic and behavioral studies. *Science*, v.259, p.74-77, 1993.

PRICE, J.F.; TABORSKY, D.; Movement of imature *Bemisa tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) on poinsettia leaves. *Florida Entomologist*, v.75, n.1, p.151-153, 1992.

RAMOS, N.E.; NETO, A. F.; ARSÉNIO, S.; MANGERICO, E.; STIGTER, L.; FORTUNATO, E.; FERNANDES, J.E.; LAVADINHO, A.M.P.; LOURO D. Situation of the whiteflies *Bemisia tabaci* and *Trialeurodes vaporariorum* in protected tomato crops in Algarve (Portugal) *Bulletin OEPP/EPPO*, *Bulletin* 32, p.11-15, 2002

RILEY, D.G.; PALUMBO, J.C. Interaction of silverleaf (Homoptera: Aleyrodidae) with Cantaloupe yield. *Journal of Economic Entomology*, v.88, n.6, p.1726-1732, 1995.

RODRIGUEZ, I.V.; CARDONA, C. Problems related to the incidence of *Trialeurodes vaporariorum* and *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) as pests of annual crops in the Cauca Valley. *Revista Colombiana de Entomologia*, v.27, n.1-2, p.21-26, 2001.

SALES JR, R.; ARAUJO, E.L.; MEDEIROS, É.V. Adversidades? Livre-se delas...*Revista HFF & Citrus*, p.18-21, ano I, dez/2004.

SCHMALSTIG, J.C.; MCAUSLANE, H.J. Developmental anatomy of zucchini leaves with squash silverleaf disorder caused by the silverleaf whitefly. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v.126, n.5, p.544-554, 2001.

SCHUSTER, D.J. Squash as a trap crop to protect tomato from whitefly-vectored tomato yellow leaf curl virus. *International Journal of Pest Management*, v.50, n.4, p.281-284, 2004.

SCHUSTER, D.J.; MUELLER, T.F.; KRING, J.B.; PRICE, J.J. Relationship of the sweetpotato whitefly to irregular ripening and geminiviruses in Florida. In: YOKOMI, R.K.; NARAYANAN, K.R.; SCHUSTER, D.J. (Eds.) Sweetpotato whitefly mediated vegetable disorders in Florida. Gainesville: *Institute of Food and Agricultural Services*, p.7, 1990.

SCHUSTER, D.J.; STANSLY, P.A.; POLSTON, J.E. Expressions of plant damage by *Bemisia*. In: GERLING, D. e MAYER, R.T. (Eds.) *Bemisia* 1995: Taxonomy, Biology, Damage, Control and Management. Andover: Intercept Ltd, cap.13, p.153-166, 1996.

SILVEIRA, C.A.; ALBERT JR, I.B. Uma nova espécie de mosca branca preocupa a agricultura brasileira. *Correio Agrícola*, n.1, p.10-13, 1997.

SIMMONS, A.M. Nymphal survival and movement of crawlers of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on leaf surfaces of selected vegetables. *Environmental Entomology*, v.28, n.2, p.212-216, 1999.

SIMMONS, A.M. Oviposition on vegetables by *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae): temporal and leaf surface factor. *Environmental Entomology*, v.23, n.2, p.381-389, 1994.

SIMMONS, A.M. Settling of crawlers of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) on five vegetable hosts. *Annals of the Entomological Society of America*, v.95, n.4, p.464-468, 2002.

SIMMONS, A.M.; MCCREIGHT, J.D. Evaluation of melon for resistance to *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). *Journal of Economic Entomology*, v.89, n.6, p.1663-1668, 1996.

SOARES, J.J.; SILVA, O.R.R.F.; FREIRE, E.C.; CARVALHO, O.S.; VASCONCELO, O.L. Mosca branca *Bemisia* sp. uma nova praga do algodoeiro no sudeste baiano. *Comunicado Técnico*. EMBRAPA ALGODÃO, n.55, p.1-7, 1997.

SOOD, S.; SOOD, A.K. Incidence and record of host plants of the greenhouse whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) from Himachal Pradesh. *Pest Management and Economic Zoology*, v.10, n.1, p.81-86, 2002.

SORIA C.; SESE, A.I.L.; GOMEZ-GUILLAMON, M.L. Resistance mechanisms of *Cucumis melo* var. agrestis against *Trialeurodes vaporariorum* and their use to control a closterovirus that causes a yellowing disease of melon. *Plant Pathology*, v.45, n.4, p.761-766, 1996.

SOSA-GOMEZ, D.R.; MOSCARDI F.; SANTOS, M. *Bemisia* spp. na cultura da soja: ocorrência, controle químico e incidência do fungo entomatogênico *Paecilomyces* spp.. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16, Salvador/Ba, p.144, 1997. Resumos.

SOUZA-DIAS, J.A.C.; SAWAZAKI, H.E. Herança hereditária. *Revista Cultivar*, ed. 26, p.19-22, Junho/2004.

SOUZA-DIAS, J.A.C.; YUKI, V.A.; RIBEIRO, S.G.; RAVAGNANE, V.A. *Tomato yellow vein streak* is caused by a geminivirus that infects potato plants. *Summa Phytopathologica*, v.22, p.57, 1996.

SUMMERS C.G.; NEWTON, A.S.; ESTRADA, D. Intraplant and interplant movement of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) crawlers. *Environmental Entomology*, v.25, n.6, p.1360-1364, 1996.

SUMMERS C.G.; STAPLETON, J.J. Use of UV reflective mulch to delay the colonization and reduce the severity of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) infestations in cucurbits. *Crop Protection*, n.21, p.921-928, 2002.

TIMMERMANS, M.C.; PREMDAS, O.E.; MESSING, J. Geminiviruses and their uses as extrachromosomal replicons. *Annual Review of Biochemistry and Molecular Biology*, v.45, p.79-112, 1994.

TOSCANO, L.C.; BOIÇA JR, A.L; MARUYAMA, W.I. Fatores que afetam a oviposição de *B. tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em tomateiro. *Neotropical Entomology*, n.31, p.631-634, 2002.

TOSCANO, L.C.; SANTOS, T.M.; BOIÇA JR, A.L. Preferência de *Bemisia tabaci* biótipo B para oviposição em cultivares de algodoeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, n.38, p.155-160, 2003.

TSAI, J.H.; WANG, K. Development and reproduction of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on five host plants. *Environmental Entomology*, v.25, n.4, p.810-816, 1996.

VALLE, G.E.; LOURENÇÃO, A L. Resistência de genótipos de soja a *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). *Neotropical Entomology*, Londrina, v.31, n.1, p.285-295, 2002.

VILARINHO, M.R. Presença da mosca-branca na agricultura brasileira. 2000 (Disponível na Internet) Consulta realizada em 19/03/2004.

VILLAS BÔAS, G.L.; BUSO, J.A.; VIDEIRA, J.V. Avaliação de genótipos de melão para resistência a mosca-branca CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20, Gramado-RS, p.578, 2004. Resumos.

VILLAS BÔAS, G.L.; FRANÇA, F.H.; ÁVILA, A.C., de; BEZERRA, I. C. Manejo integrado de mosca-branca *Bemisia argentifolii* Brasília: EMBRAPA CNPH, (EMBRAPA CNPH. Circular Técnica, 9), 11p., 1997.

VILLAS BÔAS, G.L.; FRANÇA, F.H.; MACEDO, N. Potencial biótico da mosca-branca *Bemisia argentifolii* a diferentes plantas hospedeiras. *Horticultura Brasileira*, v. 20, n.1, p.71-79, 2002.

WAN, X.; BARBOSA, P. Growth, development, feeding preference, and food consumption and utilization by tobacco hornworm on tobacco mosaic virus-infected and non-infected tobacco leaves. *Experientia*, v.46, p.521-524, 1990.

WANG, K.; TSAI, J.H. Temperature effect on development and reproduction of silverleaf whitefly (Homoptera: Aleyrodidae). *Annals of Entomological Society of America*, v.89, n.3 p.375-384, 1996.

WILSON, F.D.; FLINT, H.M.; STAPP, B.R.; PARKS, N.J. Evaluation of cultivars, germoplasm lines, and species of *Gossypium* for resistance to biotype "B" of sweetpotato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae). *Journal of Economic Entomology*, v.86, n.6, p.1857-1862, 1993.

WINTERMANTEL, W.M. Pumpkin (*Cucurbita maxima* and *C. pepo*), a new host of beet pseudo yellows virus in California. *Plant Disease*, v.88, n.1, p.82, 2004.

YEE, W.L.; HENDRIX, D.L.; TOSCANO, N.C.; CHU, C.C.; HENNEBERRY, T.J. Diurnal field patterns of honeydew sugar secretion by *Bemisia argentilfolii* (Homoptera: Aleyrodidae) nymphs on cotton. *Enviromental Entomology*, v.25, n.4, p.776-782, 1996.

YEE, W.L.; TOSCANO, N.C. Ovipositional preference and development of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) in relation to alfafa. *Journal of Economic Entomology*, v.89, n.4, p.870-876, 1996.

YOKOMI, R.K.; HOELMER, K.A.; OSBORNE, L.S. Relationships between the sweetpotato whitefly and the squash silverleaf disorder. *Phytopathology*, v.80, n.10, p.895-900, 1990a.

YOKOMI, R.K.; HOELMER, K.A.; OSBORNE, L.S. Studies on etiology of squash silverleaf at Orlando. In: YOKOMI, R.K.; NARAYANAN, K.R.; SCHUSTER, D.J. (Eds.) Sweetpotato whitefly mediated vegetable disorders in Florida. Gainesville: *Institute of Food and Agricultural Sciences*, p.23-24, 1990b.

YUKI, V.A.; NOVAES, Q.S.; SÃO JOSÉ, A.R.; REZENDE, J.A.M.; KITAJIMA, E.W. Colonização de *Bemisia tabaci* (Genn) (Hemiptera: Aleyrodidae) em maracujazeiro (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) e transmissão de um geminivírus. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16, Manaus/AM, p.316, 2002.

ZALOM, F.G.; CASTAÑÉ, C.; GABARRA, R. Selection of some winter-spring vegetable crop hosts by *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). *Journal of Economic Entomology*, v.88, n.1, p.70-76, 1995.

ZEIDAN, M.; GREEN, S.K.; MAXWELL, D.P.; NAKHALA, M.K.; CZOSNEK, H. Molecular analysis of whitefly-transmitted tomato geminiviruses from Southeast and East Asia. *Tropical Agricultural Research and Extension*, v.1, p.107-115, 1998.

ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O. Moscas-brancas: guia de identificação de pragas agrícolas. Piracicaba: FEALQ, p.110-111, 1993.