

Influência da altura de folíolos na expressão da resistência de genótipos de tomateiro a *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae)

E. L. L. BALDIN, J. M. PEREIRA

Avaliou-se a possível influência da altura de folíolos sobre a expressão da resistência de genótipos de tomateiro frente ao ataque da mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo B, através de ensaios em casa-de-vegetação e laboratório ($T = 25 \pm 2^\circ\text{C}$; $UR = 70 \pm 10\%$; fotoperíodo = 12h). Observou-se a atratividade, a preferência para oviposição e o desenvolvimento biológico do inseto. Os ensaios foram realizados em arranjo fatorial com nove genótipos: IAC-Santa Clara, PI-127826, PI-134417, PI-134418, LA-716, LA-371, LA-444-1, LA-1584 e PI-126931 e três alturas de folíolos: superior, mediana e inferior. Os resultados mostraram que os genótipos LA-716, PI-134418, PI-134417 e PI-127826 são menos atrativos, expressando não-preferência contra o inseto. Os folíolos medianos e inferiores são mais infestados pelos adultos da mosca-branca. LA-716, PI-134418, PI-134417, PI-127826, LA-1584 e PI-126931 expressam não-preferência para oviposição independente da altura dos folíolos nas plantas. PI-127826 expressa elevado nível de resistência do tipo não-preferência para alimentação e/ou antibiose, enquanto que PI-134417, PI-134418 e LA-444-1 apresentaram esse mesmo mecanismo em menor intensidade. A altura dos folíolos afetou o desenvolvimento ninfal da mosca-branca em LA-444-1, IAC-Santa Clara e PI-134417.

E. L. L. BALDIN, J. M. PEREIRA. FCA/UNESP de Botucatu – Departamento de Produção Vegetal / Defesa Fitossanitária. Caixa Postal 237, CEP: 18610-307, Botucatu, SP, Brasil. e-mail: elbaldin@fca.unesp.br

Palavras-chave: *Lycopersicon* spp., mosca-branca, resistência de plantas a insetos, não-preferência, antibiose.

INTRODUÇÃO

O tomate é uma das hortaliças mais cultivadas no mundo, com uma elevada produção destinada tanto à indústria, como ao mercado “in natura” (FILGUEIRA, 2007). No Brasil, as regiões Sudeste e Centro-Oeste são citadas como as maiores produtoras, com destaque para os Estados de Goiás, São Paulo, Minas Gerais e Bahia (AGRINUAL, 2008).

Dentre os fatores que afetam negativamente a produtividade desta cultura, a mosca-branca *Bemisia tabaci* (GENNADIUS,

1889) biótipo B merece atenção especial dos agricultores. Esse inseto ocasiona danos diretos ao tomateiro, através da sucção contínua de seiva da região do floema, secreção de substâncias açucaradas (*honeydew*) e amarelecimento irregular dos frutos, os quais podem apresentar a polpa com aspecto esponjoso ou “isoporizado”. Além disso, ocasionam danos indiretos através da transmissão de geminivírus às plantas, que provocam amarelecimento, nanismo acentuado e enrugamento severo das folhas terminais, com diminuição da produção (BROWN & BIRD, 1992, BROWN, 1994).

A oviposição de *B. tabaci* é realizada, preferencialmente, na face abaxial das folhas (LIU & STANSLY, 1995). As posturas podem ser isoladas, em grupos irregulares ou, ocasionalmente, em semicírculos (OHNESORGE *et al.*, 1980). Os insetos selecionam partes da planta mais adequadas para alimentação e oviposição (VAN LENTEREN & NOLDUS, 1990), preferindo as folhas mais jovens (OHNESORGE *et al.*, 1980, SIMMONS, 1994). A presença de tricomas na superfície das folhas é um fator morfológico que deve ser considerado, pois, afeta diretamente esta preferência (TOSCANO *et al.*, 2002a). Neste sentido, CARDOZA *et al.* (1999) citam maior preferência de oviposição do inseto em folhas mais velhas, atribuindo ao fato, à menor densidade de tricomas.

No controle de *B. tabaci* em tomateiro, o uso de inseticidas ainda é a estratégia mais empregada. Entretanto, a utilização sucessiva destes compostos pode ocasionar desequilíbrios ao agroecossistema, eliminar inimigos naturais e permitir a seleção de insetos resistentes (PRABHAKER *et al.*, 1985). Na tentativa de reduzir o uso inseticidas, métodos alternativos de controle como o uso de genótipos de tomateiro resistentes (HEINZ & ZALOM, 1995, FANCELLI & VENDRAMIM, 2002, TOSCANO *et al.*, 2002a, FANCELLI *et al.*, 2003, BALDIN *et al.*, 2005, BALDIN *et al.*, 2007) têm demonstrado resultados promissores no combate à mosca-branca *B. tabaci* biótipo B. Entre os fatores de resistência de genótipos de tomateiro às pragas, já foram citados alguns compostos químicos (acetonas, alcalóide 2-tridecanona, glicosídeo, rutina, alfa-tomatina e compostos fenólicos), além de características morfológicas, como os tricomas glandulares de diversos tipos (FRANÇA & CASTELO BRANCO, 1987).

É de conhecimento que para a realização de um manejo adequado de pragas nas culturas, é indispensável identificar-se o local preferido para oviposição e alimentação por adultos e formas jovens dos insetos, visando a indicação de um método de controle eficiente. Da mesma forma, em estudos de resistência, a escolha de locais adequados para a avaliação dos insetos nas plantas tam-

bém é de suma importância, permitindo a obtenção de resultados confiáveis e facilitando a correta classificação de genótipos quanto aos níveis de resistência e/ou suscetibilidade. No caso específico da mosca-branca em tomateiro, existem poucos trabalhos científicos avaliando a influência da altura dos folíolos na atratividade, oviposição e desenvolvimento biológico do inseto. Assim, o presente estudo teve por objetivo avaliar o possível efeito da altura dos folíolos na planta, quanto à expressão da resistência de genótipos de tomateiro a *B. tabaci* biótipo B, sob condições de casa-de-vegetação.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em casa-de-vegetação e no Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos e Plantas Inseticidas do Departamento de Produção Vegetal / Defesa Fitossanitária da FCA/UNESP, Campus de Botucatu, SP, Brasil, durante o ano de 2008. Para a realização dos ensaios foi mantida uma criação de *B. tabaci* biótipo B, iniciada a partir de populações provenientes do Instituto Agrônomo de Campinas-SP (IAC) e da ESALQ-USP. Os insetos foram mantidos no interior de casa-de-vegetação revestida por telado tipo anti-afídeo. Para a manutenção dos insetos foram utilizadas plantas de soja, couve e poinsétia.

Em condições de livre escolha, avaliou-se a atratividade e a não preferência para oviposição da mosca-branca. Empregou-se um delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial 7 x 3, efetuando-se dez repetições. Assim, o experimento foi composto pelo arranjo de 21 tratamentos, sendo sete genótipos: IAC-Santa Clara (*Lycopersicon esculentum* Mill.), PI-127826 (*L. hirsutum* Dunal), PI-134417 e PI-134418 (*L. hirsutum* f. *glabratum* C. H. Mill.), LA-716 (*L. pennellii* (Correll) D'Arcy), LA-371 (*L. peruvianum* (L.) Mill.) e LA-1584 (*L. pimpinillifolium* (L.) Mill.) e três alturas de folíolos nas plantas: superior, média e inferior.

Os genótipos foram semeados em bandejas de isopor para a formação de mudas e



Figura 1. Distribuição de genótipos no interior de casa-de-vegetação para testes de atratividade e preferência para oviposição com chance de escolha. Botucatu, SP, 2008.

após vinte dias da emergência, as plântulas foram transplantadas para vasos (5 L), recebendo os tratamentos culturais adequados e a adubação recomendada para a cultura (MALAVOLTA, 1987). Após vinte dias do transplante, os vasos contendo os genótipos foram distribuídos ao acaso, em círculo, de forma equidistante, no interior de gaiolas teladas (2 x 2,5 x 2 m) (Figura 1). Em cada gaiola, liberou-se no chão e ao centro uma proporção de

100 adultos não sexados da mosca-branca por vaso, totalizando 700 insetos. A atratividade foi avaliada 24h e 48h após a liberação, contando-se, com o auxílio de um espelho, o número de adultos presentes na superfície abaxial de três folíolos apicais (terços superior, médio e inferior), previamente marcados nas plantas. A preferência para oviposição, foi avaliada cinco dias após a infestação, retirando-se os três folíolos marcados



Figura 2. Sequência para instalação do teste de preferência para oviposição sem chance de escolha no interior de casa-de-vegetação. Botucatu, SP, 2008.



Figura 3. Folíolos do genótipo LA-716 com adultos de *B. tabaci* biótipo B aderidos aos seus tricomas glandulares durante teste de atratividade e preferência para oviposição. Botucatu, SP, 2008.

nas plantas e conduzido-os ao laboratório onde, com o auxílio de um estereomicroscópio, foi realizada a contagem do número de ovos presentes na página abaxial de cada um deles. Após isso, a área dos folíolos foi medida através de um medidor (LI-COR / LAI 3000A), a fim de se obter o número de ovos/cm².

Os mesmos materiais foram avaliados quanto à oviposição, em teste sem chance de

escolha; porém, desta feita, foram também incluídos os genótipos PI-126931 (*L. pimpinellifolium* (L.) Mill.) e LA-444-1 (*L. peruvianum* (L.) Mill.). Para tanto, vasos contendo uma planta por genótipo, com 40 dias de idade, foram individualizados, acoplado-se arcos metálicos revestidos com tecido 'voil'. Posteriormente, 100 adultos não sexados da mosca-branca foram liberados (Figura 2). Após cinco dias da liberação, três folíolos

Quadro 1. Número médio (\pm EP) de adultos de *B. tabaci* biótipo B contados na face abaxial de três folíolos de genótipos de tomateiro, 24 e 48 horas após a infestação em casa-de-vegetação. Botucatu, SP, 2008.

Genótipos	24h ¹	48h ¹
IAC-Santa Clara	11,41 \pm 2,51 a	12,00 \pm 3,14 a
LA-371	4,89 \pm 1,07 b	3,37 \pm 0,69 bc
LA-1584	4,00 \pm 0,74 b	3,81 \pm 0,54 b
PI-127826	3,96 \pm 0,92 bc	6,26 \pm 2,12 ab
PI-134417	2,04 \pm 0,78 bc	2,96 \pm 1,37 bc
PI-134418	1,55 \pm 1,05 c	3,37 \pm 2,32 bc
LA-716	1,15 \pm 0,38 c	0,78 \pm 0,47 c
F (G)	14,37**	8,04**
Altura		
Superior	2,09 \pm 0,42 b	2,59 \pm 0,60 b
Mediana	4,14 \pm 0,73 a	5,49 \pm 1,36 ab
Inferior	6,19 \pm 1,21 a	5,87 \pm 1,29 a
F (A)	12,40**	4,58*
F (G x A)	1,37 ^{ns}	1,93*
CV (%)	50,51	63,36

¹Médias seguidas de mesma letra, dentro das colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Dados originais; para a análise foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

marcados foram retirados das plantas e conduzidos para o laboratório, para a contabilização dos ovos, conforme descrito para o teste com chance de escolha. Neste teste adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, realizando-se dez repetições.

A avaliação dos aspectos biológicos da mosca-branca nos folíolos dos diferentes genótipos foi feita em laboratório (UR= 70 ± 10%; T= 25 ± 2°C e fotoperíodo= 12h), utilizando-se vasos contendo uma planta dos genótipos: IAC-Santa Clara (*L. esculentum* Mill.); PI-127826 (*L. hirsutum* Dunal); PI-134417 e PI-134418 (*L. hirsutum* f. *glabratum* C.H. Mill.); LA-716 (*L. pennellii* (Corell) D’Arcy); LA-371 e LA-444-1 (*L. peruvianum* (L.) Mill.) e LA-1584 e PI-126931 (*L. pimpinifolium* (L.) Mill.).

Então, inicialmente três folíolos/planta (um de cada terço) foram individualizados, acoplado-se gaiolas confeccionadas em tecido *voil* e liberando-se no interior de cada uma delas 50 adultos não sexados do inseto. A infestação foi mantida por 24 h, quando então os insetos foram retirados, mantendo-se apenas 50 ovos na face abaxial de cada um deles e retirando-se os ovos excedentes com auxílio de estilete. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, sendo cada folíolo considerado uma repetição. Os folíolos ficaram descobertos até o final da fase ninfal, quando as gaiolas

foram novamente acopladas para evitar a fuga de adultos emergentes. As avaliações foram realizadas diariamente, observando-se o período de incubação, a duração do período ninfal, o período de desenvolvimento de ovo-adulto e a longevidade de adultos (sem alimentação).

Todos os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey (P≤0,05), utilizando-se o software estatístico Sisvar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando os dados referentes à atratividade de *B. tabaci* biótipo B por diferentes genótipos de tomateiro após 24 h (Quadro 1), nota-se que o genótipo IAC-Santa Clara foi o mais atrativo (11,41), diferindo dos demais genótipos e principalmente de LA-716 (1,15) e PI-134418 (1,55), que foram os menos atrativos. Na avaliação feita após 48h (Quadro 1), o genótipo IAC-Santa Clara manteve-se como o mais atrativo (12,00) diferindo dos demais genótipos, exceção feita ao PI-127826. Nessa segunda avaliação, o genótipo LA-716 foi novamente o menos atrativo, indicando elevado nível de não-preferência contra os adultos da mosca-branca. Com relação à distribuição dos insetos nos folíolos das plantas, notou-se que um

Quadro 2. Desdobramento da interação (M ± EP) genótipos de tomateiro X altura de folíolos, referente ao número médio de adultos de *B. tabaci* biótipo B, obtidos 48 horas após a infestação. Botucatu, SP, 2008.

Genótipos	Altura			F
	Superior ¹	Mediana ¹	Inferior ¹	
IAC-Santa Clara	8,44 ± 3,09 a A	16,44 ± 6,98 a A	11,11 ± 5,82 a A	1,64 ^{ns}
LA-371	2,89 ± 1,47 ab A	3,00 ± 0,90 b A	4,22 ± 1,24 ab A	0,28 ^{ns}
LA-1584	3,00 ± 0,47 ab A	5,44 ± 1,08 ab A	3,00 ± 1,00 ab A	0,88 ^{ns}
PI-127826	0,78 ± 0,47 ab B	8,00 ± 4,13 ab A	10,00 ± 4,68 a A	5,52**
PI-134417	0,22 ± 0,22 b A	4,67 ± 3,16 b A	4,00 ± 2,69 ab A	1,78 ^{ns}
PI-134418	0,89 ± 0,26 ab B	0,67 ± 0,44 b B	8,55 ± 3,50 a A	5,74**
LA-716	1,89 ± 1,38 ab A	0,22 ± 0,22 b A	0,22 ± 0,15 b A	0,35 ^{ns}
F	2,58*	5,83**	3,50**	-

¹ Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Dados originais; para a análise foram transformados em (x + 0,5)^{1/2}.

maior número de adultos foi constatado nas porções medianas e inferiores das mesmas.

A interação entre genótipos e altura de folíolos foi significativa ($F= 1,93^*$; $P<0,05$) para os genótipos PI-127826 e PI-134418 na avaliação realizada após 48h (Quadro 2), indicando que a atratividade do inseto é também afetada pela altura dos folíolos nas plantas desses materiais. Nesse sentido, foi possível constatar que os folíolos superiores desses dois genótipos foram significativamente menos infestados pelos adultos da mosca-branca.

A baixa atratividade observada nos genótipos LA-716, PI-134418, PI-134417 e PI-127826 (Quadro 1) corrobora os dados obtidos por BALDIN *et al.* (2005), que classificaram esses materiais como repelentes, comparativamente ao IAC-Santa Clara, em ensaios realizados com a mesma espécie de mosca-branca.

O menor número de insetos encontrados nos genótipos LA-716 e PI-134418 em relação ao IAC-Santa Clara sugerem que esses materiais apresentem compostos químicos, que ao serem volatilizados, fazem com que os adultos de *B. tabaci* evitem pousar sobre seus folíolos ou não permaneçam nestes por muito tempo, conforme citado por BALDIN *et al.*, 2007.

As médias de ovos depositados nos folíolos dos genótipos LA-716, PI-134418, PI-134417 e LA-1584 (Quadro 3) em teste com chance de escolha foram significativamente inferiores àquela obtida em IAC-Santa Clara, sugerindo a ocorrência de não-preferência para oviposição nesses materiais. No teste sem chance de escolha, o resultado foi similar para esses genótipos, com exceção para LA-1584 e incluindo-se o PI-126931, que destacaram-se como menos ovipositados, diferindo de IAC-Santa Clara e confirmando a ocorrência de não-preferência nesses materiais. De acordo com TOSCANO *et al.* (2002a), a maior oviposição no genótipo IAC-Santa Clara em relação a outros materiais está relacionada ao elevado número de tricomas não glandulares nos folíolos desse material suscetível.

A ocorrência de não-preferência para oviposição contra *B. tabaci* biótipo B nos genó-

tipos LA-716, PI-134417 e PI-4418 (Quadro 3) confirma os resultados de TOSCANO *et al.* (2002a), FANCELLI *et al.* (2003, 2005) e BALDIN *et al.* (2005), que relataram a expressão desse mecanismo de resistência nesses materiais.

Com relação ao genótipo LA-716, cuja oviposição foi praticamente nula nas duas avaliações (Quadro 3), cabe ressaltar que este material apresenta tricomas glandulares do tipo IV (TOSCANO *et al.*, 2001), recobrimdo folhas, caule e frutos, os quais exsudam substância adesiva, constituída por aproximadamente 90% de acil-açúcares (BURKE *et al.*, 1987). Na presente pesquisa observou-se que muitos adultos de *B. tabaci* biótipo B atraídos para esse material ficaram aderidos aos seus folíolos (Figura 3), fato também relatado por FANCELLI *et al.* (2003). Segundo MUGAI *et al.* (2003) há uma correlação significativa e negativa entre a densidade de tricomas do tipo IV e a população de mosca-branca em genótipos de *L. pennellii*. Desta forma, estas estruturas configuram-se entre as mais significativas fontes de resistência mecânica desse material (CHANNARAYAPPA *et al.*, 1992, BARTEN *et al.*, 1994, FANCELLI *et al.*, 2003), pois, estes insetos ficam retidos impedindo a oviposição ou transmissão de vírus às plantas.

Não foram observadas diferenças significativas entre as alturas de folíolos na planta com relação ao número médio de ovos depositados (Quadro 3); contudo, foi possível observar um aparente aumento de oviposição nas posições mediana e inferior. Segundo BARTEN *et al.* (1994), a densidade de tricomas varia conforme a altura do folíolo na planta, sendo encontradas menores densidades dessas estruturas nas posições inferiores. Por outro lado, alguns autores relatam a correlação positiva de alta densidade de tricomas e oviposição de *B. tabaci* em tomateiro (HEINZ & ZALOM, 1995, TOSCANO *et al.*, 2002a).

Outros estudos avaliando o comportamento de oviposição da mosca-branca citam maior preferência do inseto pelo terço superior das plantas (OHNESORGE *et al.*, 1980;

Quadro 3. Número médio (\pm EP) de ovos de *B. tabaci* biótipo B por cm² contados na face abaxial de três folíolos de tomateiro, em testes com e sem chance de escolha realizados em casa-de-vegetação. Botucatu, SP, 2008.

Genótipos	Com chance ¹	Sem chance ¹
IAC-Santa Clara	46,26 \pm 11,00 a	18,43 \pm 5,22 a
LA-371	21,81 \pm 6,00 ab	12,40 \pm 3,09 ab
LA-1584	8,11 \pm 1,49 bcd	11,60 \pm 3,57 abc
LA-444-1	-	9,00 \pm 1,65 abc
PI-126931	-	4,50 \pm 1,54 bcd
PI-127826	26,30 \pm 14,87 ab	3,47 \pm 1,94 d
PI-134417	5,33 \pm 3,86 cd	4,37 \pm 2,35 cd
PI-134418	2,67 \pm 1,31 cd	4,03 \pm 1,32 bcd
LA-716	0,04 \pm 0,04 d	0,23 \pm 0,20 d
F (G)	13,50**	9,30**
Altura		
Superior	11,87 \pm 3,79 a	5,07 \pm 0,94 a
Mediana	21,08 \pm 3,44 a	8,57 \pm 2,02 a
Inferior	14,41 \pm 7,53 a	9,04 \pm 1,75 a
F (A)	1,52 ^{ns}	2,01 ^{ns}
F (G x A)	0,63 ^{ns}	1,11 ^{ns}
CV (%)	87,76	78,16

¹ Médias seguidas de mesma letra, dentro das colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Dados originais, para a análise foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

Quadro 4. Médias (\pm EP) dos períodos de incubação, ninfal e total de *B. tabaci* biótipo B, obtidos em três folíolos de genótipos de tomateiro em laboratório (T= 25 \pm 2° C; UR= 70 \pm 10%; fotoperíodo= 12h). Botucatu, SP, 2008.

Genótipo	Incubação ¹	Período ninfal ¹	Período total ¹
IAC-Santa Clara	6,11 \pm 0,02 a	21,56 \pm 0,07 b	27,66 \pm 0,09 b
LA-371	6,11 \pm 0,10 a	21,57 \pm 0,31 b	27,68 \pm 0,39 b
LA-1584	6,13 \pm 0,03a	21,50 \pm 0,07 b	27,63 \pm 0,09 b
LA-444-1	6,11 \pm 0,02 a	21,66 \pm 0,08 b	27,77 \pm 0,10 ab
PI-126931	6,04 \pm 0,03 a	21,08 \pm 0,02 c	27,12 \pm 0,04c
PI-127826	6,11 \pm 0,02 a	21,98 \pm 0,09 a	28,08 \pm 0,11 a
PI-134417	6,11 \pm 0,02 a	21,62 \pm 0,07 b	27,72 \pm 0,08 ab
PI-134418	6,09 \pm 0,02 a	21,79 \pm 0,08 ab	27,88 \pm 0,10 ab
F (G)	1,11 ^{ns}	12,72**	9,29**
Altura			
Superior	6,08 \pm 0,01 a	21,56 \pm 0,05 a	27,72 \pm 0,06 a
Mediana	6,10 \pm 0,01 a	21,59 \pm 0,05 a	27,67 \pm 0,05 a
Inferior	6,11 \pm 0,01 a	21,63 \pm 0,05 a	27,70 \pm 0,06 a
F (A)	0,57 ^{ns}	0,54 ^{ns}	0,15 ^{ns}
F (G x A)	1,41 ^{ns}	1,98*	1,50 ^{ns}
CV (%)	5,15	4,10	4,00

¹ Médias seguidas de mesma letra, dentro das colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Dados originais.

Quadro 5. Desdobramento da interação (M ± EP) genótipos de tomateiro X altura de folíolos, referente ao período ninfal de *B. tabaci* biótipo B obtido em laboratório (T= 25 ± 2° C; UR= 70 ± 10%; fotoperíodo= 12h). Botucatu, SP, 2008.

Genótipos	Altura			F
	Superior ¹	Mediana ¹	Inferior ¹	
LA-1584	21,44 ± 0,23 bcd A	21,54 ± 0,13 abc A	21,52 ± 0,13 abc A	0,18 ^{ns}
LA-444-1	21,94 ± 0,38 ab A	21,40 ± 0,09 bc B	21,58 ± 0,13 ab AB	4,66**
LA-371	21,68 ± 0,35 abc A	21,46 ± 0,10 abc A	21,64 ± 0,14 abc A	0,77
PI-134417	21,32 ± 3,01 cd B	21,64 ± 0,11 ab AB	21,90 ± 0,13 a A	5,37**
IAC-Santa Clara	21,70 ± 0,14 abc A	21,68 ± 0,12 ab A	21,30 ± 0,09 bc B	3,23*
PI-127826	22,02 ± 0,14 a A	21,96 ± 0,18 a A	21,96 ± 0,15 a A	0,08 ^{ns}
PI-134418	21,84 ± 0,14 abc A	21,76 ± 0,15 ab A	21,78 ± 0,15 ab A	0,11 ^{ns}
PI-126931	21,10 ± 0,04 d A	21,08 ± 0,04 c A	21,06 ± 0,03 c A	0,02 ^{ns}
F	6,48**	4,43**	5,83**	-

¹ Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Dados originais.

SIMMONS, 1994; LIU & STANSLY, 1995; TOSCANO *et al.*, 2002b). Esta preferência pode estar relacionada à uma resposta geotrópica negativa desses insetos para efetuarem suas posturas (OHNESORGE *et al.*, 1980; SIMMONS, 1994) ou à maior concentração de nutrientes presentes nestas regiões, que podem estar imediatamente disponíveis para esses organismos (VAN LENTEREN & NOLDUS, 1990).

O genótipo LA-716 foi eliminado das avaliações de desenvolvimento biológico (Quadro 4), uma vez que não permitiu a oviposição suficiente sobre os seus folíolos, premissa básica para o início desta etapa. Nos trabalhos de FANCELLI & VENDRAMIM (2002) e BALDIN *et al.* (2005) também não foi possível avaliar a biologia da mosca-branca nesse material, pelo mesmo motivo.

Com relação aos aspectos biológicos avaliados não foram encontradas diferenças significativas entre os genótipos e também entre as alturas de folíolos na planta quanto ao período de incubação (Quadro 4), sendo que a eclosão das ninfas ocorreu cerca de seis dias após a oviposição.

Considerando-se o período ninfal, o genótipo PI-127826 destacou-se com a maior média, diferindo dos demais genótipos e indicando a ocorrência de não-preferência para alimentação e/ou antibiose como mecanismo de resistência (Quadro 4). A altura dos

folíolos afetou significativamente (F= 1,98*; P<0,05) o período ninfal nos genótipos LA-444-1 e IAC-Santa Clara, que revelaram maiores médias nos folíolos superiores e também em PI-134417, que mostrou maior período ninfal nos folíolos inferiores (Quadro 5). O período ninfal dos demais genótipos não foi afetado pela altura dos folíolos.

Avaliando-se o período total de desenvolvimento, nota-se que o genótipo PI-127826 prolongou significativamente o ciclo do inseto, confirmando a ocorrência de não-preferência para alimentação e/ou antibiose e diferindo de PI-126931, LA-1584, LA-371 e IAC-Santa Clara (Quadro 4), que revelaram-se mais adequados para a mosca-branca. Os genótipos PI-134418, PI-134417 e LA-444-1 revelaram médias intermediárias para período de desenvolvimento, sugerindo a ocorrência de resistência em níveis inferiores. A altura dos folíolos nas plantas não afetou o período de desenvolvimento do inseto.

O prolongamento do período de ovo-adulto obtido nos genótipos PI-127826, PI-134418, PI-134417 e LA-444-1 indica a ocorrência de não preferência para alimentação e/ou antibiose, o que de acordo com LARA (1991) pode ser provocada pela presença de compostos químicos indesejáveis (impalatáveis) ao desenvolvimento das ninfas da mosca-branca. Resultados semelhan-

tes com esses materiais foram relatados por BALDIN *et al.* (2005).

Uma análise geral dos resultados obtidos permite concluir que os genótipos LA-716, PI-134418, PI-134417 e PI-127826 são menos atrativos aos adultos da mosca-branca expressando não-preferência contra o inseto. Os folíolos localizados nos terços medianos e inferiores das plantas são mais infestados pelos adultos de *B. tabaci* biótipo B, favorecendo as avaliações de atratividade e consequentemente de oviposição da mosca-branca em tomateiro. Os

genótipos LA-716, PI-134418, PI-134417, PI-127826, LA-1584 e PI-126931 expressam não-preferência para oviposição independentemente da altura dos folíolos nas plantas. PI-127826 expressa elevado nível de resistência do tipo não-preferência para alimentação e/ou antibiose, enquanto que PI-134417, PI-134418 e LA-444-1 apresentaram esse mesmo mecanismo em menor intensidade. A altura dos folíolos afeta o desenvolvimento ninfal da mosca-branca nos genótipos LA-444-1, IAC-Santa Clara e PI-134417.

RESUMEN

BALDIN, E. L. L., J. M. PEREIRA. 2009. Influencia de la altura de los foliolos en la expresión de la resistencia en genótipos de tomate a *Bemisia tabaci* (Genn.) biotipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). *Bol. San. Veg. Plagas*, **35**: 249-258.

Se evaluó la posible influencia de la altura de los foliolos sobre la expresión de resistencia de genótipos de tomate frente al ataque de la mosca blanca *Bemisia tabaci* biotipo B, a través de ensayos en invernaderos y laboratorio ($T = 25 \pm 2^\circ\text{C}$; $UR = 70 \pm 10\%$; fotoperiodo = 12h), donde se evaluó la atractividad, la preferencia para oviposición y el desarrollo biológico del insecto. Los ensayos fueron realizados en esquema factorial con nueve genótipos: IAC-Santa Clara, PI-127826, PI-134417, PI-134418, LA-716, LA-371, LA-444-1, LA-1584 e PI-126931 y tres alturas de folíolos: superior, medio y inferior. Los resultados muestran que los genótipos LA-716, PI-134418, PI-134417 e PI-127826 son menos atractivos, expresando una no preferencia contra el insecto. Los foliolos medios y inferiores son más infectados por los adultos de la mosca blanca. LA-716, PI-134418, PI-134417, PI-127826, LA-1584 e PI-126931 expresan una no preferencia por la oviposición independiente de la altura de los folíolos en las plantas. PI-127826 expresa un elevado nivel de resistencia del tipo no preferencial para la alimentación y/o antibiosis, en cuanto que PI-134417, PI-134418 e LA-444-1 a presentan ese mismo mecanismo en menor intensidad. La altura de los foliolos afecto el desarrollo ninfal de la mosca blanca en LA-444-1, IAC-Santa Clara e PI-134417.

Palabras clave: *Lycopersicon* spp., mosca blanca, resistencia de plantas a insectos, no preferencia, antibiosis.

ABSTRACT

BALDIN, E. L. L., J. M. PEREIRA. 2009. Influence of the height of leaflets in the expression of the resistance in tomato genotypes to *Bemisia tabaci* (Genn.) biotype B (Hemiptera: Aleyrodidae). *Bol. San. Veg. Plagas*, **35**: 249-258.

The possible influence of the leaflets height was evaluated on the expression of the resistance in tomato genotypes front to the attack of the whitefly *Bemisia tabaci* biotype B, through assays in greenhouse and laboratory ($T = 25 \pm 2^\circ\text{C}$; $H.R. = 70 \pm 10\%$; photoperiod = 12h). Attractivity, oviposition preference and biological development trials were accomplished in a factorial arrangement with nine genotypes: IAC-Santa Clara, PI-127826, PI-134417, PI-134418, LA-716, LA-371, LA-444-1, LA-1584 and PI-126931 and three leaflets heights: upper, medium and lower third. The results showed that LA-716, PI-134418, PI-134417 and PI-127826 genotypes were less attractive, expressing nonpreference against the insect. The medium and lower leaflets were more infested by adults of the whitefly. LA-716, PI-134418, PI-134417, PI-127826, LA-1584 and PI-126931 they expressed oviposition nonpreference independent of the leaflets height in the plants. PI-127826 expresses high level of feeding nonpreference and/or antibiosis resis-

tance; PI-134417, PI-134418 and LA-444-1 expressed the same resistance mechanism, however in smaller intensity. In LA-444-1, IAC-Santa Clara and PI-134417 genotypes, the height of the leaflets affected the nymphal development.

Key words: *Lycopersicon* spp., whitefly, host plant resistance, nonpreference, antibiosis.

REFERÊNCIAS

- AGRINUAL. 2008. Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP, 2008. 502 p.
- BALDIN, E. L. L., VENDRAMIN, J. D., LOURENÇÃO, A. L. 2005. Resistência de genótipos de tomateiro à mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). *Neotropical Entomology*, **34** (3): 435-441.
- BALDIN, E. L. L., VENDRAMIM, J. D., LOURENÇÃO, A. L. 2007. Interação de genótipos resistentes de tomateiro e extratos vegetais sobre *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B. *Scientia Agricola*, **64** (5): 476-481.
- BARTEN, J. H. M., THOME, C. H., STEVENS, M. R., SCHUSTER, D. J., SCOTT, J. W., CHAMBLISS, O. L. 1994. Evaluating resistance in tomato to the silver-leaf whitefly, *Bemisia argentifolli*. *Phytoparasitica*, **22**: 330-331.
- BROWN, J. K., BIRD, J. 1992. Whitefly transmitted geminiviruses and associated disorders in the Americas and the Caribbean Basin. *Plant Disease*, **76**: 220-225.
- BROWN, J. K. 1994. Current status of *Bemisia tabaci* as a plant pest and virus vector in agroecosystems worldwide. *Plant Prot. Bull.*, **42**: 3-32.
- BURKE, B. A., GOLDSBY, G., MUDD, J. B. 1987. Polar epicuticular lipids of *Lycopersicon pennelli*. *Phytochemistry*, **26**: 2567-2571.
- CARDOZA, Y. J., MCAUSLANE, H. J., WEBB, S. E. 1999. Mechanisms of resistance to whitefly-induced squash silverleaf disorder in zucchini. *Journal of Economic Entomology*, **92** (3): 700-707.
- CHANNARAYAPPA, S. G., MUNIYAPPA, V., FRIST, R. H. 1992. Resistance of *Lycopersicon* species to *Bemisia tabaci*, a tomato leaf curl virus vector. *Canadian Journal of Botany*, **70**: 2184-2192.
- FANCELLI, M., VENDRAMIN, J. D. 2002. Development of *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) biotype B on *Lycopersicon* spp. Genotypes. *Scientia Agricola*, **59** (4): 665-669.
- FANCELLI, M., VENDRAMIN, J. D., LOURENÇÃO, A. L., DIAS, C. T. S. 2003. Atratividade e preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) biótipo B em genótipos de tomateiro. *Neotropical Entomology*, **32** (2): 319-328.
- FANCELLI, M., VENDRAMIN, J. D., FRIGHETTO, R. T. S., LOURENÇÃO, A. L. 2005. Exsudato glandular de genótipos de tomateiro e desenvolvimento de *Bemisia tabaci* (Genn.) (Sternorrhyncha: Aleyrodidae) biótipo B. *Neotropical Entomology*, **34** (4): 659-665.
- FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: Editora UFV, 2007. 421 p.
- FRANÇA, F., CASTELO BRANCO, M. 1987. Resistência varietal a insetos e ácaros em hortaliças. *Horticultura Brasileira*, **5**: 8-11.
- HEINZ, K. M., ZALOM, F. G. 1995. Variation in tricome-based resistance to *Bemisia argentifolli* (Homoptera: Aleyrodidae) oviposition on tomato. *Journal of Economic Entomology*, **88** (5): 1494-1502.
- LARA, F. M. Princípios de resistência de plantas a insetos. São Paulo: Ícone, 1991, 336p.
- LENTEREN, J. C. VAN, NOLDUS, P. J. J. 1990. Whitefly plant relationships: behavioural and ecological aspects. In: Gerling (ed), Whiteflies: their bionomics, pest status and management, Wimborne, Intercept, 348p.
- LIU, T. X., STANSLY, P. 1995. Oviposition by *Bemisia argentifolli* (Homoptera: Aleyrodidae) on tomato. Effects of leaf factors and insecticide residues. *Journal Economic Entomology*, **88** (4): 992-997.
- MALAVOLTA, E. 1987. (Ed.) Manual de calagem e adubação das principais culturas. São Paulo, Agronômica Ceres, 496 p.
- MUGAI, S. C., BASSETT, M. J., SCHUSTER, D. J., SCOTT, J. W. 2003. Greenhouse and field screening of wild *Lycopersicon* germplasm for resistance to the whitefly *Bemisia argentifolli*. *Phytoparasitica*, **31** (1): 27-28.
- OHNESORGE, B., SHARAF, N., ALLAWI, T. 1980. Population studies on the tobacco whitefly *Bemisia tabaci* Genn. (Homoptera: Aleyrodidae) during the winter season. I. The spatial distribution on some plants. *Zeitschrift Angewandte Entomologie*, **90**: 226-232.
- PRABHAKER, N., COUDRIET, D. L., MEYER-DIRK, D. E. 1985. Insecticide resistance in the sweetpotato-whitefly *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *Journal Economic Entomology*, **78**: 748-752.
- SIMMONS, A. M. 1994. Oviposition on vegetables by *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae): temporal and leaf factors. *Environmental Entomology*, **23** (2): 381-389.
- TOSCANO, L. C., BOIÇA JUNIOR, A. L., SANTOS, J. M., ALMEIDA, J. B. S. A. 2001. Tipos de tricomas em genótipos de *Lycopersicon*. *Horticultura Brasileira*, **19** (3): 204-206.
- TOSCANO, L. C., BOIÇA JUNIOR, MARUYAMA, W. 2002a. Non preference of whitefly for oviposition in tomato genotypes. *Scientia Agricola*, **59** (4): 677-681.
- TOSCANO, L. C., BOIÇA JUNIOR, MARUYAMA, W. 2002b. Fatores que afetam a oviposição de *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em tomateiro. *Neotropical Entomology*, **31** (4): 631-634.

(Recepción: 3 febrero 2009)
(Aceptación: 28 mayo 2009)