

# Relações entre acilaçúcares, tricoma glandular e resistência do tomateiro à mosca branca

Joelson André de Freitas<sup>1\*</sup>, Maria Fernanda Brandão Nonato<sup>2</sup>, Vanderley Soares Souza<sup>2</sup>, Wilson Roberto Maluf<sup>3</sup>, Américo Iorio Ciociola Jr.<sup>1</sup> e Germano Leão Demolin Leite<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Epamig/CTNM, C.P. 12, 39440-000, Janaúba, Minas Gerais, Brasil. <sup>2</sup>Unimontes, Janaúba, Minas Gerais, Brasil.

<sup>3</sup>Departamento de Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brasil. <sup>4</sup>NCA, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil. \*Autor para correspondência. e-mail: freitasja@aol.com

**RESUMO.** Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de entender o envolvimento dos tricomas glandulares tipo IV, contendo acilaçúcares, na resistência de tomateiro à *Bemisia argentifolii*. Os genótipos utilizados foram: *Lycopersicon esculentum* 'TOM-584', desprovido de acilaçúcares e de tricomas tipo IV; *L. pennellii* 'LA-716', rico em acilaçúcares e em tricomas tipo IV; bem como suas plantas F<sub>2</sub>: BPX-370#30 e BPX-370#79. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos (genótipos), três e seis repetições dos parentais e dos clones F<sub>2</sub>, respectivamente. As quantificações dos tricomas tipo IV foram feitas do lado abaxial dos folíolos, em 20 cortes paradérmicos/planta, distribuídos em cinco folíolos/planta e quatro cortes/folíolo. As informações sobre os teores de acilaçúcares, bem como dos números de adultos mortos e ninfas vivas de mosca branca dos genótipos em teste, foram obtidas de outros estudos. Foram realizados contrastes entre as médias dos genótipos F<sub>2</sub>, para a densidade de tricomas, número de adultos mortos e de ninfas vivas de mosca branca. Não houve influência do tricoma tipo IV na resistência do tomateiro à mosca branca. A presença de adultos mortos do inseto nas plantas com este tipo de tricoma, bem como a ausência ou pequena quantidade de ninfas vivas, são explicadas pela ação dos acilaçúcares carreados por esse tipo de tricoma.

**Palavras-chave:** *Lycopersicon* spp., *Bemisia argentifolii*, aleloquímicos, seleção indireta.

**ABSTRACT. Relationship between acylsugars, glandular trichome and resistance of tomato plants to the silverleaf whitefly.** This work was carried out to understand the effect of glandular trichome type IV with acylsugars on the resistance to *Bemisia argentifolii* in tomato plants. The genotypes used were: *Lycopersicon esculentum* 'TOM-584', without acylsugars and type IV trichomes; *L. pennellii* 'LA-716', rich in acylsugars and type IV trichomes as well as its F<sub>2</sub> plants: BPX-370#30 and BPX-370#79. The experiment was established in a completely randomized design with four treatments (genotypes), three and six replications from the parents and F<sub>2</sub> plants, respectively. The trichome type IV quantification was made by using 20 paradermic cuts from the abaxial side of the leaflets; a sample of five leaflets per plant and four cuts per leaflet was used. A set data of acylsugars contents, number of dead adults and live whitefly nymphs, on the genotypes in test were obtained from other works. Contrasts were made between the medium of the trichome density of F<sub>2</sub> genotypes as well as the quantity of dead adults and live whitefly nymphs. It was not confirmed the influence of type IV trichomes on the quantity of dead adults and live nymphs. The respective presence and absence of dead adults and live whitefly nymphs, in tomato plants with type IV trichomes, is due to acylsugars contents in these trichomes.

**Key words:** *Lycopersicon* spp., *Bemisia argentifolii*, allelochemicals, indirect selection.

## Introdução

Os acilaçúcares, aleloquímicos encontrados em *Lycopersicon pennellii*, conferem proteção ao tomateiro contra ataque de insetos, a exemplo da *Bemisia*

*argentifolii* (Liedl *et al.*, 1995; Kanemoto, 2001), importante praga em tomates brasileiros (Ferreira e Ávidos, 1998). Esses compostos, bem como outros produzidos nos tomateiros silvestres, estão contidos em estruturas glandulares da planta: os tricomas, presentes, em sua maioria, na matriz foliar. Além do

envolvimento dos compostos químicos na resistência do tomateiro à artrópodes-praga, a causa morfológica da resistência associada ao mecanismo de antixenose (Lara, 1991), devido à presença dos tricomas, também pode estar envolvida (Carter e Snyder, 1985). Gilardón *et al.* (2001), no entanto, trabalhando com o acesso PI-134417 de *L. hirsutum* var. *glabratum*, com alta densidade de tricomas glandulares tipo VI (Aragão *et al.*, 2000), declararam não ter havido efeito dos tricomas na supressão da oviposição de *Tuta absoluta*. Os diferentes tipos e densidades dos tricomas encontrados em tomateiro (Luckwill, 1943), atuando de forma independente como barreira morfológica para alimentação e/ou oviposição de insetos e ácaros, podem expressar diferentes níveis de resistência, o que não invalidaria, assim, a hipótese do envolvimento de alguns deles, na resistência.

A participação dos tricomas glandulares na resistência do tomateiro à artrópodes-praga, via de regra, está associada à presença de exudatos químicos neles presentes (Good-Jr e Snyder, 1988; Freitas, 1999 e Aragão *et al.*, 2000). Todavia, Snyder e Hyatt (1984) relataram que uma alta densidade de tricomas tipo VI, proveniente de *L. hirsutum* var. *hirsutum*, pode funcionar como barreira mecânica ao ataque de insetos. Carter e Snyder (1985) confirmaram estes resultados e relataram, ainda, que os tricomas não glandulares tipo V, em alta densidade na folha, também podem conferir resistência à insetos-praga. A possibilidade de envolvimento dos tricomas glandulares tipo IV, que carregam os acilaçúcares (Gentile *et al.*, 1968), na resistência do tomateiro à artrópodes-praga, abre também uma perspectiva de estudo dessa estrutura botânica da planta. Por este motivo, realizou-se o presente trabalho, para verificar, mediante a quantificação dos tricomas glandulares tipo IV em *L. esculentum*, *L. pennellii* e em duas plantas  $F_2$  com altos teores de acilaçúcares, o processo de envolvimento dessa estrutura botânica do tomateiro na resistência à *B. argentifolii*.

## Material e métodos

*Lycopersicon esculentum* 'TOM-584' e *L. pennellii* 'LA-716' (Solanaceae), juntamente com genótipos  $F_2$  destes originados (Resende, 1999), foram utilizados neste trabalho. 'TOM-584' é uma linhagem com características comerciais, desprovida de acilaçúcares, resistente à Tosspovírus, com *background* Santa Clara e pertencente à HortiAgro Sementes Ltda. 'LA-716' é um acesso silvestre rico em acilaçúcares contidos nos tricomas glandulares tipo IV e fonte da resistência a vários insetos-praga. As plantas  $F_2$ , selecionadas exclusivamente com base nos altos

teores de acilaçúcares (Resende, 1999) e utilizadas neste estudo, foram: BPX-370#30 e BPX-370#79.

As quantificações dos tricomas tipo IV foram realizadas em três plantas de 'TOM-584' e de 'LA-716', e em seis clones das plantas BPX-370#30 e BPX-370#79, todas cultivadas em vasos plásticos sob estufa plástica, no município de Nova Porteirinha, MG. O ensaio foi instalado em delineamento inteiramente ao acaso, sendo as quantificações dos tricomas efetuadas de acordo com a metodologia apresentada por Aragão *et al.* (2000), em 20 cortes paradérmicos/planta, distribuídos em cinco folíolos/planta e quatro cortes/folíolo (lado abaxial). Foram estimadas as médias e as variâncias para a densidade de tricomas tipo IV de cada tratamento (genótipo) e aplicado o teste de Hartley para verificar a homogeneidade das variâncias.

Os dados da quantidade de tricomas dos quatro genótipos em teste foram transformados para  $X+0,5$  (onde 'X': número de tricomas), e aqueles referentes às duas plantas  $F_2$  com altos teores de acilaçúcares, foram submetidos ao contraste de médias  $Y_1$ : BPX-370#30 vs. BPX-370#79, aplicando-se o teste "t de Student". Os dados dos teores de acilaçúcares desses quatro tomateiros, bem como dos seus níveis de infestação de adultos mortos e ninfas vivas de mosca branca, apresentados por Kanemoto (2001), também foram utilizados neste estudo, para efeito de entendimento da associação dessas características com os tricomas glandulares tipo IV. Esses dados foram transformados para  $(X+0,5)^{1/2}$ , sendo 'X' o número de adultos mortos ou ninfas vivas, em virtude da necessidade observada no experimento daqueles autores. As inferências estatísticas foram realizadas com os dados transformados, mas os resultados foram expressos na mesma escala em que os dados foram obtidos.

## Resultados e discussão

As médias e as variâncias da densidade de tricomas tipo IV, em nível de tratamento (genótipo), encontram-se na Tabela 1. Para os genótipos onde este tipo de tricoma se faz presente, não foi constatada uma proporcionalidade entre as médias e as variâncias, indícios da normalidade dos dados e de uma possível heterogeneidade irregular das variâncias (Banzatto e Kronka, 1989). De fato, uma alta discrepância entre as variâncias dos tratamentos foi observada quando se aplicou o teste de Hartley. Por este motivo, os dados da quantidade de tricomas glandulares foram transformados para  $(X+0,5)$ , antes de ser efetuado o contraste  $Y_1$ : BPX-370#30 vs. BPX-370#79.

**Tabela 1.** Densidade média de tricomas glandulares tipo IV em folíolos de tomateiro *Lycopersicon* spp.

Genótipos	Nº de tricomas/mm <sup>2</sup> de superfície de folha - Repetições						média geral	s <sup>2</sup>
	1 <sup>(a)</sup>	2 <sup>(a)</sup>	3 <sup>(a)</sup>	4 <sup>(a)</sup>	5 <sup>(a)</sup>	6 <sup>(a)</sup>		
<i>L. esculentum</i> 'TOM-584'	0	0	0	-	-	-	0	0
<i>L. pennellii</i> 'LA-716'	28,5	29,5	27,9	-	-	-	28,6	0,068
F <sub>2</sub> : BPX-370 #30	14,0	20,5	18,5	28,5	20,0	18,5	20,0	0,904
F <sub>2</sub> : BPX-370 #79	39,5	33,5	32,0	37,5	34,5	35,5	35,4	0,298

<sup>(a)</sup> Média de 20 amostras por planta

A significância do contraste entre as plantas F<sub>2</sub> para o caráter densidade de tricomas tipo IV (Tabela 2), evidenciou a superioridade da planta BPX-370#79 (com 35,4 tricomas/mm<sup>2</sup>) em relação à planta BPX-370#30 (com 20,0 tricomas/mm<sup>2</sup>). BPX-370#79 também apresentou maior teor de acilaçúcares em relação à BPX-370#30, embora esta superioridade não tenha sido testada estatisticamente.

Observando os dados de número médio de adultos mortos de mosca branca (Tabela 2), verifica-se que nas seis avaliações efetuadas o genótipo LA-716, rico em acilaçúcares e com alta densidade de tricomas tipo IV, teve maior quantidade de insetos adultos mortos do que TOM-584, praticamente desprovido de acilaçúcares e sem tricomas do tipo IV. Estes resultados sugerem que os acilaçúcares e/ou os tricomas tipo IV contidos em LA-716 estejam associados à morte dos insetos na planta. Kanemoto (2001) discutiu a possibilidade do envolvimento dos tricomas glandulares e de outros açúcares com ação pegajosa, no aprisionamento e morte dos adultos de mosca branca em tomateiro. Como o trabalho daquela autora não visou estudar a hipótese do envolvimento dos tricomas glandulares e mesmo de outros açúcares, ficou evidenciado apenas, o envolvimento dos acilaçúcares na resistência do tomateiro à *B. argentifolii*.

Os contrastes entre as plantas F<sub>2</sub>, para a característica número de adultos mortos de mosca branca, foram significativos em quatro das seis avaliações, com maior quantidade de adultos mortos em BPX-370#30 (Tabela 2). Considerando a proximidade dos teores de acilaçúcares nesses dois

genótipos e a menor quantidade de tricomas em BPX-370#30, parece pouco provável o envolvimento dos tricomas tipo IV no aprisionamento e morte do inseto.

Em relação ao caráter número de ninfas vivas, o contraste Y<sub>1</sub>: BPX-370#30 vs. BPX-370#79 revelou a inexistência de diferenças significativas entre as quantidades de ninfas vivas nos genótipos contrastados, nas seis avaliações efetuadas (Tabela 2). Isto também sugere que os tricomas tipo IV não estão envolvidos na causa morfológica da resistência do tomateiro à mosca branca, uma vez que BPX-370#79 superou significativamente BPX-370#30, em densidade de tricomas tipo IV.

Embora os resultados deste estudo não apontem para o envolvimento direto dos tricomas tipo IV na resistência do tomateiro à *B. argentifolii*, parece ser bastante interessante a idéia da seleção indireta de plantas resistentes ao inseto, baseada também na seleção para alta densidade desse tricoma. Este critério pode ser assumido, devido aos acilaçúcares serem carregados pelos tricomas tipo IV (Gentile *et al.*, 1968) e causarem a morte de adultos e ninfas da mosca branca (Kanemoto, 2001).

A possibilidade do envolvimento de outros açúcares na resistência do tomateiro à *B. argentifolii* não está descartada. Esta hipótese, no entanto, necessita ser estudada, pois a presença de açúcares com ação pegajosa em tomateiro parece ser outra estratégia interessante no controle da mosca branca. O fato de o inseto ser um eficiente transmissor de viroses do grupo geminivirus, (quase que como picada de prova), é que evidenciaria a importância de se conhecer a função dos açúcares com ação pegajosa no tomateiro. Pelas observações feitas na presente pesquisa, de que adultos de mosca branca morreram presos nas folhas dos tomateiros ricos pelo menos em acilaçúcares, torna imperativa a hipótese de que o aprisionamento e breve morte do inseto na planta, impossibilitando ou dificultando a ocorrência da picada de prova, seria bastante interessante na estratégia de redução da infestação das viroses transmitidas por este inseto vetor.

**Tabela 2.** Teores de acilaçúcares, densidades de tricomas glandulares tipo IV e número médio de adultos mortos e de ninfas vivas de *Bemisia argentifolii* em genótipos de *Lycopersicon* spp. Nova Porteirinha, Estado de Minas Gerais, 2001

Genótipos	Teor de acilaçúcares (nmols/cm <sup>2</sup> ) <sup>(a)</sup>	Densidade de tricomas tipo IV (nº/mm <sup>2</sup> )	Número médio de adultos mortos/folha apical (AM) e de ninfas vivas/4,21cm <sup>2</sup> (NV) <sup>(b)</sup>											
			1ª Avaliação		2ª Avaliação		3ª Avaliação		4ª Avaliação		5ª Avaliação		6ª Avaliação	
			AM	NV	AM	NV	AM	NV	AM	NV	AM	NV	AM	NV
P <sub>1</sub> : TOM-584 ( <i>L. esculentum</i> )	2,8	0,0	0,3	21,7	2,3	44,4	0,9	60,4	0,5	75,4	0,2	46,0	0,2	58,9
P <sub>2</sub> : LA-716 ( <i>L. pennellii</i> )	48,3	28,6	13,7	0,2	65,3	0,0	79,8	0,0	98,0	0,0	44,4	0,0	77,2	0,0
F <sub>2</sub> : BPX-370#30 ( <i>L. esc. XL. pen.</i> )	89,4	20,0	2,6	1,0	14,9	0,0	16,8	0,5	22,4	1,2	14,3	0,9	20,0	3,5
F <sub>2</sub> : BPX-370#79 ( <i>L. esc. XL. pen.</i> )	95,4	35,4	1,0	3,0	3,7	1,5	3,7	1,0	7,5	7,3	3,7	11,5	9,7	0,0
C.V. (%)		11,6	36,0	54,2	45,5	56,2	43,6	62,1	38,5	52,3	40,6	52,5	48,0	54,7
Y <sub>1</sub> : (BPX-370#30)-(BPX370#79) <sup>(c)</sup>		-15,4**	1,6 <sup>ns</sup>	2,0 <sup>ns</sup>	11,2*	1,5 <sup>ns</sup>	13,1**	0,4 <sup>ns</sup>	14,9**	6,1 <sup>ns</sup>	10,6*	10,6 <sup>ns</sup>	10,3 <sup>ns</sup>	3,5 <sup>ns</sup>

<sup>(a)</sup> Dados extraídos de Kanemoto (2001); <sup>(b)</sup> Dados não publicados - Resende (1999); <sup>(c)</sup> ns: não significativo; \*,\*\*: significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste "t de Student"

### Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gérias (Fapemig); ao Ministério da Ciência e Tecnologia/Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (MCT/CNPq); à empresa HortiAgro Sementes Ltda. e à pesquisadora Dra. Maria Regina Vilarinho de Oliveira (Cenargen/Embrapa), pela identificação da população de *Bemisia argentifolii*.

### Referências

- ARAGÃO, C.A. et al. Tricomas foliares associados à resistência ao ácaro rajado (*Tetranychus urticae* Koch.) em linhagens de tomateiro com alto teor de 2-Tridecanona nos folíolos. *Cienc. Agrotecnol.*, Lavras, v.24 (Edição Especial), p.81-93, 2000.
- BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. *Experimentação agrícola*. Jaboticabal: Funep, 1989.
- CARTER, C.D.; SNYDER, J.C. Mite responses in relation to trichomes of *Lycopersicon esculentum* x *L. hirsutum* F<sub>2</sub> hybrids. *Euphytica*, Dordrecht, v.34, n.1, p.177-185, 1985.
- FERREIRA, L.T.; ÁVIDOS, M.F.D. Mosca-branca - Presença indesejável no Brasil. *Biotechnologia Ciência e Desenvolvimento*, Brasília, v. 1, n.4, p.22-26, 1998.
- FREITAS, J.A. *Resistência genética de tomateiro Lycopersicon sp. à mosca branca Bemisia spp. mediada por zingibereno contido em tricomas glandulares*. 1999. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.
- GENTILE, A.G. et al. Resistance in *Lycopersicon* and *Solanum* to greenhouse whiteflies. *J. Econ. Entomol.*, Lanham, v.61, n.6, p.1355-1357, 1968.

GILARDÓN, E.; et al. Papel dos tricomas glandulares da folha do tomateiro na oviposição de *Tuta absoluta*. *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v.36, n.3, p.585-588, 2001.

GOOD-JR., D.E.; SNYDER, J.C. Seasonal variation of leaves and mite resistance of *Lycopersicon interspecific* hybrids. *HortScience*, Alexandria, v.23, n.5, p.891-894, 1988.

LARA, F.M. *Princípios de resistência de plantas aos insetos*. 2. ed. São Paulo: Ícone, 1991.

KANEMOTO, A.I. *Melhoramento genético do tomateiro contendo acilalúcares, visando resistência à mosca branca Bemisia argentifolii (Hemiptera: Aleyrodidae)*. 2001. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, 2001.

LIEDL, B.E. et al. Acylsugars of wild tomato *Lycopersicon pennellii* alters settling and reduces oviposition of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). *J. Econ. Entomol.*, Lanham, v.88, n.3, p.742-748, 1995.

LUCKWILL, L.C. *The genus Lycopersicon: an historical, biological, and taxonomic survey of the wild and cultivated tomatoes*. Aberdeen: Aberdeen University Press, n.120, 1943.

RESENDE, J.T.V. *Teores de acilalúcares mediadores da resistência a pragas e sua herança em folíolos de tomateiro, obtidos a partir do cruzamento interespecífico Lycopersicon esculentum x L. pennellii*. 1999. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.

SNYDER, J.C.; HYATT, J.P. Influences of daylength on trichome densities and leaf volatiles of *Lycopersicon* species. *Plant Sci. Lett.*, Limerick, v.37, n.1/2, p.177-181, 1984.

Received on August 14, 2001.

Accepted on May 02, 2002.