

**SELEÇÃO PARA TEOR DE ACILAÇÚCAR  
NAS FOLHAS EM TOMATEIROS COM  
QUALIDADE COMERCIAL CONFERE  
RESISTÊNCIA À TRAÇA (*Tuta absoluta*)**

**ÁLVARO CARLOS GONÇALVES NETO**

**2008**

**ÁLVARO CARLOS GONÇALVES NETO**

**SELEÇÃO PARA TEOR DE ACILAÇÚCAR NAS FOLHAS EM  
TOMATEIROS COM QUALIDADE COMERCIAL CONFERE  
RESISTÊNCIA À TRAÇA (*Tuta absoluta*)**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, para a obtenção do título de “Mestre”.

Orientador

Prof. Dr. Wilson Roberto Maluf

LAVRAS  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2008

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da  
Biblioteca Central da UFLA**

Gonçalves Neto, Álvaro Carlos.

Seleção para teor de acilacúcar nas folhas em tomateiro com qualidade comercial confere resistência à traça (*Tuta absoluta*) / Álvaro Carlos Gonçalves Neto. -- Lavras : UFLA, 2008.

25 p.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2008.

Orientador: Wilson Roberto Maluf.

Bibliografia.

1. *Lycopersicon pennellii*. 2. *Lycopersicon esculentum*. 3. Resistência a pragas. 4. Aleloquímico. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 635.6423



Aos meus pais, Romeu Bispo e Eudesia Bispo.

Aos meus irmãos, Heloisa, Suely, Helena, Romeu, Idalina e Eduardo (*in memoriam*, um exemplo a ser seguido...)

### **OFEREÇO**

Aos meus avós, Heloisa e Álvaro (*in memoriam*), de quem  
herdei o amor pelas coisas do campo.  
A minha tia Têca (*in memoriam*), muitas saudades...

### **DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por minha vida e pelas oportunidades colocadas em meu caminho.

A minha família e namorada, pelo apoio, compreensão e amor incondicional.

Ao Prof. Dr. Wilson Roberto Maluf, pela atenção, ensinamentos e orientação ao longo do curso.

Ao Prof. Dr. Luiz Antonio Augusto Gomes, pela amizade, paciência e conhecimentos transmitidos.

Aos professores do Departamento de Agricultura, pelos ensinamentos durante o mestrado.

Aos funcionários da Hortiagro Sementes Ltda., em especial Paulo Moretto e Vicente Licursi, pela amizade e pela ajuda na condução dos experimentos.

Aos professores da UFRPE, Luciane Vilela, Márcia Vanusa e Dimas Menezes, pela amizade e iniciação à pesquisa.

Aos Amigos do IPA/PE, Marleide, Hélio Burity, Otoniel, Virginia, Daniel, Clébia, Adriana Guedes, Conceição e Julio Mesquita.

À mistura de sobrenomes que compõem minha família, Bispo/Gonçalves/Luis da Silva/Paiva/Bezerra, essa é “MINHA VIDA”. Mãe, pai, avós, tias, primas, sobrinhos... MUITO DIFÍCIL FICAR LONGE DE VOCÊS.

À família de Goiana, Márcia (sogrinha péssima!) e Lane (cunhadinha).

Aos meus amigos de “Rocha”, Tevo, Barrão, Jarrão, Poivão, Mano, Julhinho, Novinho, André /Lindalva, André, Beto, Jair, Val, Lobo e Aurilecio.

As minhas amigas, Elaine, Suenia, Liane, Maria Helena, Vera, Roberta, Sheila, Kelma e Nelma.

Aos meus eternos professores Verilson e Paulo Menezes, pelos conselhos e amizade ao longo desses anos.

Aos meus amigos de graduação, Flávia, Fabrício, Vicente, Flávio, Priscila, Polly, Lila, Tiago, Emerson, Elias, Jaime, Júlio, Leirson, Ciro e Alecs.

À minha primeira família em Lavras, Dona Vilma, Bruno (meu Parça), Ana Luiza, Hemerson, Jairo (Sô Jairo) e Dani. Sem vocês seria bem mais difícil.

À minha segunda família em Lavras, Adriano, Gervásio, André (Dedé), Emiliano (Mimi), Lucrecio (Lupa) e Zezinho (Zé). Sem vocês, não teria graça.

Aos meus irmãos de orientação e coração, Vanisse, Renata (Xuxu), Gabriel, Douglas, Daniela, Aline, Aline Marchese, Raphael, André, Danilo, Marcela e Lílian, pela compreensão e ajuda em todos os momentos.

Aos meus grandes amigos da Olericultura, Ronaldo e Túlio, pela atenção e apoio.

A toda a galera do APG Futebol Clube e churrascos, Dé, Sid, Kelson, Fininho, Bruno, Elton, Sussuca e Bal... Nem só de estudar vive o homem!

Aos meus amigos da Fitopatologia/Entomologia, Diego, Eudes, Fernanda, Lahyre, Câmara e Jader, pelo apoio nas disciplinas e nos momentos de descontração (que não foram poucos!).

À republica irmã e vizinha, Rejane (cunhada), Val e Jú.

Às instituições que apoiaram com recursos financeiros e bolsas de estudo a realização deste trabalho: Fapemig, CNPq/MCT, Capes/MEC, UFLA, Faepe, Fundecc e às empresas HortiAgro Sementes (Ijaci, MG, Brasil), Sakata Sudamerica (Bragança Paulista, SP) e Sakata Seed Corporation (Japão).

A todos os colegas de pós-graduação em Fitotecnia/UFLA, pelo convívio e amizade.

E a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para realização deste trabalho, MUITO OBRIGADO!

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
LISTA DE TABELAS.....	i
RESUMO.....	iii
ABSTRACT .....	iv
ARTIGO: Seleção para teor de acilaçúcar nas folhas em tomateiros com qualidade comercial confere resistência à traça ( <i>Tuta absoluta</i> ) .....	1
Resumo .....	2
Abstract.....	3
Introdução .....	4
Material e Métodos .....	6
Obtenção e seleção de genótipos de tomateiro com altos teores de acilaçúcar ....	6
Reação de genótipos de tomateiro à infestação com a traça <i>Tuta absoluta</i> .....	9
Resultados e Discussão .....	11
Conclusões .....	16
Agradecimentos .....	16
Referências bibliográficas.....	17
Tabelas e Figuras .....	20



## LISTA DE TABELAS

	<b>Página</b>
TABELA 1 Teores de acilçúcares (AA) nos folíolos de genótipos na geração F <sub>2</sub> RC <sub>3</sub> e das testemunhas LA-716 e TOM-584, para seleção e realização dos testes de resistência a traça do tomateiro. UFLA, Lavras, MG, 2006.....	20
TABELA 2 Tratamentos utilizados nos testes para quantificação dos teores de acilçúcares (AA), resistência à traça-do-tomateiro e suas descrições quanto aos teores de acilçúcares e forma de multiplicação dos genótipos. UFLA, Lavras-MG, 2006.....	21
TABELA 3 Escalas de notas utilizadas para avaliação das lesões nos folíolos (LF), danos nas plantas (DP) e porcentagem de folíolos atacados (PFA) em plantas de tomateiro infestadas por <i>Tuta absoluta</i> .....	22
TABELA 4 Contrastes de interesse entre os genótipos de tomateiro com diferentes teores de acilçúcares (AA). UFLA, Lavras - MG, 2006.....	23
TABELA 5 Número total de ovos/2 cm <sup>2</sup> de área foliar medido no terço superior de plantas de tomateiro (média dos ovos contados aos 14 e 18 dias após infestação com <i>Tuta absoluta</i> ) e estimativas de contrastes de interesse. UFLA, Lavras, MG, 2006.....	24
TABELA 6 Médias das notas para Lesão nos Folíolos (LF); Porcentagem de Folíolos Atacados (PFA); Danos na Planta (DP) e Estimativas dos Contrastes de Interesse	

entre genótipos de tomateiro, medidas 48 dias após  
infestação com *Tuta absoluta*. UFLA, Lavras - MG,  
2006..... 25

## RESUMO

GONÇALVES NETO, Álvaro Carlos. **Seleção para teor de acilaçúcar nas folhas em tomateiros com qualidade comercial confere resistência à traça (*Tuta absoluta*)**. 2008. 25p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.\*

O trabalho foi realizado com os objetivos de genótipos de tomateiro com características comerciais e altos teores foliares de acilaçúcares (AA), em diferentes backgrounds genotípicos, e avaliar seus níveis de resistência à traça (*Tuta absoluta*), relativamente às testemunhas comerciais, com baixos teores de acilaçúcares. Esses genótipos foram obtidos a partir de populações segregantes ( $F_2$ ) oriundas do cruzamento entre AF-8665 (linhagem elite com baixos teores de AA) e as linhagens BPX370E-30-275-11-7, BPX370E-30-275-11-8, BPX370E-30-380-68-6, BPX370E-30-380-68-8 (linhagens pré-comerciais com altos teores). Plantas  $F_2$  previamente selecionadas com base nos teores de acilaçúcares foram clonadas e, em seguida, testadas quanto à resistência à traça-do-tomateiro. Genótipos selecionados para altos teores de acilaçúcares mostraram menor ovoposição da traça e níveis inferiores de danos causados à planta pela infestação do inseto do que genótipos (comerciais ou não) com baixos teores. Embora genótipos com altos AA tenham sido mais resistentes à traça do que os demais, seus níveis de resistência podem ser dependentes do *background* genotípico: clones BPX-410H (alto AA) mostraram-se, em geral, ligeiramente mais resistentes do que o dos clones BPX-370G (também alto AA). Os clones BPX-410H-01pl#281, BPX-410H-04pl#348 e BPX-410H-04pl#481 foram superiores nas avaliações de resistência à traça e são recomendados para a continuidade do programa de melhoramento.

Termos para indexação: *Lycopersicon pennellii*, *Lycopersicon esculentum*, resistência, aleloquímico.

---

\*Orientador: Dr. Wilson Roberto Maluf - UFLA

## ABSTRACT

GONÇALVES NETO, Álvaro Carlos. **Selection for high foliar acylsugar contents in commercial quality tomatoes imparts resistance to the South American tomato pinworm *Tuta absoluta***. 2008. 25 p. (Dissertation- Master Program in Crop Science) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.\*

The objective of this study was to obtain tomato genotypes with different nearly-commercial genotypic backgrounds and with contrasting levels of foliar acylsugar (AS) contents, and to assess their levels of resistance to the South American tomato pinworm (*Tuta absoluta*) as compared to those of commercial checks (with low AS levels). These genotypes were obtained from segregating (F<sub>2</sub>) populations from the cross between AF-8665 (an elite low AS tomato line) and lines BPX370E-30-275-11-7, BPX370E-30-275-11-8, BPX370E-30-380-68-6 and BPX370E-30-380-68-8 (pre-commercial high AS inbreds). F<sub>2</sub> plants selected for high AS contents were cloned and subsequently tested for pinworm resistance. The high AS genotypes showed smaller oviposition counts and lower plant damage levels than low AS genotypes (commercial or not). Even though high AS genotypes were generally more resistant to the South American tomato pinworm than low AS genotypes, their actual levels of resistance may be background-dependent: high AS clones with BPX-410H background had slightly higher levels of resistance than high AS clones with BPX-370G background. Clones BPX-410H-01pl#281, BPX-410H-04pl#348 and BPX-410H-04pl#481 had the highest levels of pinworm resistance, and were recommended for further use in breeding programmes.

Index terms: *Lycopersicon pennellii*; *Lycopersicon esculentum*; resistance; allelochemical;

---

\*Orientador: Dr. Wilson Roberto Maluf - UFPA

## ARTIGO

### **Seleção para teor de acilaçúcar nas folhas em tomateiros com qualidade comercial confere resistência à traça (*Tuta absoluta*)**

(Preparado de acordo com as normas da revista Pesquisa Agropecuária Brasileira)

**Álvaro Carlos Gonçalves Neto<sup>(1)</sup>, Wilson Roberto Maluf<sup>(1)</sup>, Vanisse de Fátima Silva<sup>(1)</sup>, Gabriel Mascarenhas Maciel<sup>(1)</sup>, Daniela A. Castro Nízio<sup>(1)</sup>, Luiz A. A. Gomes<sup>(1)</sup> e Sebastião Márcio de Azevedo<sup>(2)</sup>.**

<sup>(1)</sup>Universidade Federal de Lavras - UFLA- Departamento de Agricultura- Caixa Postal 3037, CEP 37200-000, Lavras – MG - Brasil; e-mail: alvarocgneto@gmail.com; wrmaluf@ufla.br; vanissesilva@yahoo.com; gmmufla@hotmail.com ; danielanizio@hotmail.com; laagomes@ufla.br;

<sup>(2)</sup>Sakata Sudamerica, Bragança Paulista, SP, Brasil.

sebastiao.azevedo@sakata.com.br

## Resumo

O trabalho foi realizado com os objetivos de obter genótipos de tomateiro com características comerciais e altos teores foliares de acilacúcares (AA), em diferentes backgrounds genotípicos e avaliar seus níveis de resistência à traça (*Tuta absoluta*) relativamente às testemunhas comerciais, com baixos teores de acilacúcares. Estes genótipos foram obtidos a partir de populações segregantes ( $F_2$ ) oriundas do cruzamento entre AF-8665 (linhagem elite com baixos teores de AA) e as linhagens BPX370E-30-275-11-7, BPX370E-30-275-11-8, BPX370E-30-380-68-6, BPX370E-30-380-68-8 (linhagens pré-comerciais com altos teores). Plantas  $F_2$  previamente selecionadas com base nos teores de acilacúcares foram clonadas e, em seguida, testadas quanto à resistência à traça-do-tomateiro. Genótipos selecionados para altos teores de acilacúcares mostraram menor ovoposição da traça e níveis inferiores de danos causados à planta pela infestação do inseto do que genótipos (comerciais ou não) com baixos teores. Embora genótipos com altos AA tenham sido mais resistentes à traça do que os demais, seus níveis de resistência podem ser dependentes do *background* genotípico: clones BPX-410H (alto AA) mostraram-se, em geral, ligeiramente mais resistentes do que os clones BPX-370G (também alto AA). Os clones BPX-410H-01pl#281, BPX-410H-04pl#348 e BPX-410H-04pl#481 foram superiores nas avaliações de resistência à traça e são recomendados para a continuidade do programa de melhoramento.

Termos para indexação: *Lycopersicon pennellii*, *Lycopersicon esculentum*, resistência, aleloquímico.

## Abstract

### **Selection for high foliar acylsugar contents in commercial quality tomatoes imparts resistance to the South American tomato pinworm *Tuta absoluta***

The objective of this study was to obtain tomato genotypes with different nearly-commercial genotypic backgrounds and with contrasting levels of foliar acylsugar (AS) contents, and to assess their levels of resistance to the South American tomato pinworm (*Tuta absoluta*) as compared to those of commercial checks (with low AS levels). These genotypes were obtained from segregating (F<sub>2</sub>) populations from the cross between AF-8665 (an elite low AS tomato line) and lines BPX370E-30-275-11-7, BPX370E-30-275-11-8 , BPX370E-30-380-68-6 and BPX370E-30-380-68-8 (pre-commercial high AS inbreds). F<sub>2</sub> plants selected for high AS contents were cloned and subsequently tested for pinworm resistance. The high AS genotypes showed smaller oviposition counts and lower plant damage levels than low AS genotypes (commercial or not). Even though high AS genotypes were generally more resistant to the South American tomato pinworm than low AS genotypes, their actual levels of resistance may be background-dependent: high AS clones with BPX-410H background had slightly higher levels of resistance than high AS clones with BPX-370G background. Clones BPX-410H-01pl#281, BPX-410H-04pl#348 and BPX-410H-04pl#481 had the highest levels of pinworm resistance, and were recommended for further use in breeding programmes.

Index terms: *Lycopersicon pennellii*; *Lycopersicon esculentum*; resistance; allelochemical.

## Introdução

A traça-do-tomateiro é, atualmente, considerada uma das pragas mais importantes do tomateiro cultivado no Brasil. Ocorre durante todo o ciclo da cultura, danificando folhas, ramos, caules, ponteiros, brotações, flores e frutos. Espécies selvagens de tomateiro têm sido amplamente utilizadas como fonte de resistência a pragas e doenças no melhoramento de cultivares comerciais, particularmente a espécie *Lycopersicon pennellii*. Os acessos de *L. pennellii* possuem altos níveis de resistência a um grande número de artrópodos-praga, inclusive à traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*) (Resende, 2003; Resende et al., 2006).

A resistência obtida a partir de *L. pennellii* tem sido associada à presença de aleloquímicos denominados de acilaçúcares, que são ésteres de ácidos graxos. Estes aleloquímicos podem atuar impedindo a ovoposição, a alimentação ou, ainda, exercendo efeito deletério no desenvolvimento de determinadas fases de um artrópodo-praga (Goffreda et al., 1989; Shapiro et al., 1994; Resende et al., 2002; Resende, 2003; Resende et al., 2006; Resende et al., 2008).

Ao contrário do *L. pennellii*, os tomates comerciais atuais não apresentam níveis elevados de acilaçúcares, enquanto plantas F<sub>1</sub> do cruzamento entre *L. esculentum* x *L. pennellii* podem apresentar níveis moderados. Extratos obtidos do genótipo selvagem foram analisados em espectro de infravermelho e comparados ao espectro da glicose. O espectro do genótipo selvagem apresentava picos similares ao daquelas encontradas com o padrão de glicose, caracterizando, dessa forma, a presença de acilaçúcares no *L. pennellii* 'LA-716' (Resende et al., 2002). Os espectros de *L. esculentum* 'TOM-584' e do híbrido F<sub>1</sub> (TOM-584 x LA-716) também foram comparados ao espectro padrão da glicose. Para o genótipo comercial, não foram observados picos que



caracterizassem a presença do acilaçúcar, enquanto o híbrido F<sub>1</sub> apresentou pequenos padrões caracterizando a presença do aleloquímico (Resende et al., 2002).

Resende (2003) trabalhou com plantas selecionadas para alto e baixo teor de acilaçúcares na população F<sub>2</sub> do cruzamento *L. esculentum* ('TOM-584') x *L. pennelli* 'LA-716' e na população F<sub>2</sub> do primeiro retrocruzamento para *L. esculentum*. Essas plantas foram submetidas a ensaios de repelência ao ácaro (*Tetranychus evansi*) e de resistência à mosca-branca (*Bemisia* sp.) e à traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*), juntamente com os genitores. Os resultados obtidos demonstraram o efeito dos acilaçúcares na repelência ao ácaro. Com relação à mosca-branca, verificou-se menor número de ninfas para todos os genótipos com elevado teor de acilaçúcares. Alto teor de acilaçúcares também foi associado à resistência dos materiais à traça-do-tomateiro, em ensaios realizados tanto em casa de vegetação quanto no campo.

A obtenção de plantas com alto teor de acilaçúcares nos folíolos e bons níveis de resistência às principais pragas do tomateiro é de grande interesse no manejo da cultura, na qual o controle de pragas tem sido realizado, basicamente, por meio de controle químico associado a outras práticas.

Gonçalves et al. (2007) indicaram que altos teores de acilaçúcares se devem à ação de um alelo recessivo, com dominância incompleta no sentido de altos teores. Em virtude da dominância incompleta, a obtenção de linhagens avançadas com altos teores foliares de acilaçúcares poderia tornar possível a obtenção de híbridos resistentes a artrópodos-praga, mesmo entre linhagens com alto teor de AA e linhagens com baixo teor, o que foi comprovado por Maciel (2008). Este autor, testando diferentes combinações híbridas entre linhagens com altos teores e linhagens com baixos teores de acilaçúcares, comprovou os ótimos níveis de resistência ao ácaro (*Tetranychus urticae*), à mosca branca (*Bemisia argentifolii*) e à traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*).

Embora a resistência a pragas em tomateiro mediada por acilaçúcares derivados de *L. pennellii* seja bem documentada (Goffreda et al., 1989; Hawthorne et al., 1992; Rodriguez et al., 1993; Juvik et al., 1994; Liedl et al., 1995; Resende et al., 2002; Gonçalves et al., 2006; Resende et al., 2006; Saeidi et al., 2007; Maciel, 2008), ainda não estão disponíveis no mercado tomates comerciais com níveis satisfatórios de resistência. Este trabalho foi realizado com os objetivos de obter genótipos de tomateiro com altos teores foliares de acilaçúcares, em diferentes backgrounds genotípicos com características comerciais e avaliar os níveis de resistência à traça (*Tuta absoluta*) relativamente às testemunhas comerciais, com baixos teores de acilaçúcares.

### **Material e Métodos**

O trabalho foi realizado em duas etapas, sendo a primeira a obtenção e a seleção de genótipos de tomateiro com altos teores de acilaçúcares e a segunda etapa constou da avaliação da reação de genótipos de tomateiro à infestação com a traça *Tuta absoluta*.

#### **Obtenção e seleção de genótipos de tomateiro com altos teores de acilaçúcar**

Foi realizado um ensaio, no período de novembro de 2005 a janeiro de 2006, em casa de vegetação da Estação Experimental de Hortaliças-HortiAgro Sementes Ltda., Fazenda Palmital, Ijaci, MG (21°14'16" de latitude sul e 45°08'00" de longitude, com altitude média de 918 m). As avaliações foram realizadas no Laboratório de Química Orgânica, no Departamento de Química, da Universidade Federal de Lavras.

Para a seleção de genótipos com altos teores de acilaçúcares, utilizaram-se quatro populações segregantes (F<sub>2</sub>) oriundas do cruzamento entre AF-8665 (linhagem elite de crescimento determinado, com baixo teor de acilaçúcares,

pertencente à Sakata Seed Corporation) e os genótipos BPX370E-30-275-11-7, BPX370E-30-275-11-8, BPX370E-30-380-68-6, BPX370E-30-380-68-8 (genótipos pré-comerciais de crescimento indeterminado, com altos teores de acilacúcares, pertencentes à HortiAgro Sementes Ltda., e representantes do 2º retrocruzamento para *L. esculentum*, a partir do cruzamento interespecífico original *L. esculentum* x *L. pennellii* LA-716). Estas populações F<sub>2</sub> foram denominadas BPX-410H-01, BPX-410H-02, BPX-410H-03 e BPX-410H-04, respectivamente e representam populações F<sub>2</sub>RC<sub>3</sub> oriundas do terceiro retrocruzamento para *L. esculentum*, a partir do cruzamento original *L. esculentum* x *L. pennellii* 'LA-716'.

As sementes dos genótipos foram semeadas em bandejas de poliestireno expandido, com substrato comercial Plantimax® e casca de arroz carbonizada, na proporção 1:1, transplantadas, posteriormente, para vasos de 500 mL. Foram semeadas, no total, 500 plantas, das quais 400 pertenciam às populações F<sub>2</sub> (100 plantas de cada uma das 4 populações BPX-410H), 50 da testemunha para alto teor de acilacúcares (*L. pennellii* 'LA-716') e 50 da testemunha para baixo teor (*L. esculentum* 'TOM-584').

As plantas foram individualmente avaliadas quanto aos teores de acilacúcares nos folíolos, de acordo com metodologia para a determinação de açúcares redutores (Resende et al., 2002) em duas observações repetidas (sendo o teor de acilacúcares a média das duas observações para cada planta). Dentre as quatro populações, as 30 plantas F<sub>2</sub> que apresentaram teores mais elevados de acilacúcares foram preliminarmente selecionadas e novamente avaliadas quanto ao teor de acilacúcares (agora, o teor de acilacúcares foi composto pela média de seis observações repetidas para cada planta), seguindo a mesma metodologia. Foram selecionadas as 15 plantas que apresentaram teores mais elevados de acilacúcares, teores de acilacúcares entre 65% e 97,4% do teor médio encontrado em folhas de *L. pennellii* LA-716 (em média, 75,3 %) (Tabela 1).

Todas estas plantas continham teores de AA superiores aos da testemunha comercial TOM-584 com maior teor (Tabela 1). Estas plantas foram clonadas via enraizamento de brotações axilares com tamanhos homogêneos. Em seguida, os seis genótipos com altos teores de AA que disponibilizaram número suficiente (no mínimo 4) de plantas clonadas (clones BPX-410H-04pl#348, BPX-410H-03pl#345, BPX-410H-01pl#281, BPX-410H-02pl#69, BPX-410H-04pl#481 e BPX-410H-03pl#368) foram incluídos no experimento para avaliação de resistência à traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*).

Foram também utilizados nos estudos outros clones disponíveis na HortiAgro Sementes Ltda., previamente selecionados para alto teor de AA, BPX-370G-30-380-68-08-05pl#270, BPX-370G-30-380-68-08-02pl#287, BPX-370G-30-380-68-08-04pl#269, BPX-370G-30-380-68-08-02pl#192 e BPX-370G-30-380-68-08-05pl#283), assim como três clones selecionados com baixos teores de AA (BPX-370G-30-380-68-08-02pl#045, BPX-370G-30-380-68-08-05pl#120 e BPX-370G-30-380-68-08-04pl#036). Estes clones (tanto os de altos quanto os de baixos teores de AA) foram obtidos a partir de populações F<sub>2</sub>RC<sub>3</sub> oriundas do terceiro retrocruzamento para *L. esculentum* a partir do cruzamento original *L. esculentum* x *L. pennellii* 'LA-716', mas em que o genitor recorrente *L. esculentum* 'TOM-584' (linhagem indeterminada de tipo comercial e background genotípico similar à cultivar Santa Clara) possuía um background genotípico distinto da AF-8665. Os procedimentos adotados para a obtenção dos clones BPX-370G foram semelhantes aos empregados na obtenção dos clones BPX-410H.

Todos os clones BPX-370G e BPX-410H selecionados possuíam características comparáveis às de tomateiros comerciais e eram, portanto, bastante distintos do acesso *L. pennellii* 'LA-716', usado originalmente no cruzamento interespecífico como fonte da característica alto teor de AA e agronomicamente superiores a ele.

### **Reação de genótipos de tomateiro à infestação com a traça *Tuta absoluta***

Genótipos selecionados com relação ao teor de AA foram avaliados quanto à resposta à infestação de traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*), em experimento conduzido entre 28/08/2006 e 11/11/2006.

Os materiais genéticos utilizados neste experimento foram: (a) os seis clones com altos teores de acilalúcares selecionados na primeira etapa deste trabalho (BPX-410H-04pl#348, BPX-410H-03pl#345, BPX-410H-01pl#281, BPX-410H-02pl#69, BPX-410H-04pl#481 e BPX-410H-03pl#368); (b) os cinco clones com altos teores de acilalúcares (BPX-370G-30-380-68-08-05pl#270, BPX-370G-30-380-68-08-02pl#287, BPX-370G-30-380-68-08-04pl#269, BPX-370G-30-380-68-08-02pl#192 e BPX-370G-30-380-68-08-05pl#283); (c) três clones com baixos teores de acilalúcares (BPX-370G-30-380-68-0802pl#045, BPX-370G-30-380-68-08-05pl#120 e BPX-370G-30-380-68-08-04pl#036). Como testemunhas, foram utilizados o genótipo 'LA-716' (*L. pennellii*, alto teor de AA), as linhagens comerciais TOM-584 e TOM-598 (ambas com baixos teores de AA) e o híbrido comercial Bônus F<sub>1</sub> (baixo teor de AA). As mudas dos genótipos-testemunha foram produzidas a partir do plantio de sementes (sem a necessidade de utilização de estaquia) (Tabela 2).

Para a infestação com *Tuta absoluta*, foi previamente estabelecida uma criação de traça-do-tomateiro em estufa telada, constituída por uma estrutura de proteção de 12 m<sup>2</sup> (4,00 m x 3,00 m), modelo capela, com cobertura de plástico transparente de 100 micras de espessura e laterais de telas antiafídicas. Adultos deste inseto foram coletados em cultura de tomate na Estação Experimental de Hortaliças da HortiAgro Sementes Ltda., em Ijaci, MG e transferidos para estufa telada. Como substrato para oviposição e posterior alimento para as lagartas, foram utilizadas plantas de tomateiro cultivar Santa Clara (baixo teor de acilalúcares e reconhecidamente suscetível á traça), as quais foram colocadas dentro da estufa para servir como fonte de infestação. No dia 28/08/2006, foi

realizada a semeadura das testemunhas (linhagens e híbrido) em bandejas de poliestireno com 128 células, utilizando-se substrato Plantmax®. No dia 05/10/2006, foi feito o transplântio das mudas dos clones (anteriormente obtidos via enraizamento de brotações axilares) e das linhagens e do híbrido testemunha para vasos de 3,44 litros. Decorridos 15 dias após o transplântio (20/10/2006), os diferentes tratamentos foram colocados na estufa telada previamente infestada com uma população de *Tuta absoluta*. Aos quatorze dias após a infestação, foi realizada avaliação da oviposição, por meio da contagem do número de ovos com o auxílio de um microscópico estereoscópico binocular com aumento de 20 a 80 vezes (número de ovos em 2cm<sup>2</sup> de área foliar), avaliação que foi repetida após quatro dias, tomando como número total de ovos a média das 2 contagens. Foram utilizados para as contagens apenas folíolos do terço superior da planta, previamente marcados com uma fita adesiva branca para posteriores avaliações. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com 1 planta (vaso) por parcela e 4 repetições por tratamento. A temperatura média e a umidade relativa do ar entre o período de infestação das plantas até o último dia de avaliação dos danos variaram de 18,5° a 27,4°C e 84,5 a 100%, respectivamente.

Iniciando-se aos 20 dias após a infestação, as plantas foram individualmente avaliadas quando aos níveis de danos, de acordo com escala de notas proposta por Maluf et al. (1997) e Labory et al. (1999), para os seguintes parâmetros: lesões no folíolo (LF) e porcentagem de folíolos atacados (PFA) e danos gerais à planta (DP) (Tabela 3). Foram feitas 9 avaliações, uma a cada 3 dias, a partir dos 20 dias após a infestação. As plantas foram avaliadas por 3 avaliadores independentes, tomando-se como nota final da avaliação a média das notas atribuídas pelos referidos avaliadores no dia referido. As médias das notas dos três avaliadores e o número total de ovos (dados transformados  $\sqrt{(x + \frac{1}{2})}$ ) foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste de médias de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, por meio do aplicativo estatístico Sisvar

(Ferreira, 2000). Contrastes entre tratamentos de altos e baixos teores de AA foram estimados, de modo a obter melhores inferências sobre a relação entre teor de AA e os níveis de resistência à traça (Tabela 4).

## **Resultados e Discussão**

Não houve diferenças significativas quanto à ovoposição da traça entre os clones BPX-410H-04pl#348 e BPX-410H-04pl#481 e a testemunha com alto teor de AA ('LA-716') (Tabela 5). Estes clones apresentaram menores números de ovos (maior não preferência para oviposição) do que os demais tratamentos analisados. Embora não tão repelentes quanto 'LA-716' e os clones BPX-410H-04pl#348 e BPX-410H-04pl#481, os níveis de repelência dos clones com alto teor de AA (BPX-370G-30-380-68-08-02pl#192, BPX-370G-30-380-68-08-02pl#287, BPX-370G-30-380-68-08-05pl#270, BPX-370G-30-380-68-08-05pl#283, BPX-410H-01pl#281, BPX-410H-02pl#69, BPX-410H-03pl#345 e BPX-410H-03pl#368) foram maiores do que os apresentados pelas testemunhas TOM-584, TOM-598, Bônus F1 e do que dois (BPX-370G-30-380-68-08-05pl#120 e BPX-370G-30-380-68-08-04pl#036) dos três clones BPX-370G com baixos teores de acilaçúcares (Tabela 5).

Entre os clones com altos teores de acilaçúcares, o que apresentou pior resultado para não preferência à ovoposição foi o (BPX-370-30-380-68-08-04pl#269), ficando este no mesmo grupo das testemunhas para baixo teor de AA (TOM-584, TOM-598, BÔNUS-F<sub>1</sub> e o clone BPX-370-30-380-68-08-04pl#036 e BPX-370-30-380-68-08-05pl#120) e sendo inferior até mesmo ao clone (BPX-370-30-380-68-08-02pl#045), que apresenta baixo teor de acilaçúcares.

Tal resultado pode ser explicado pela presença de outros possíveis aleloquímicos com efeito antagônico ao da repelência causada por acilaçúcares, bem como por diferenças entre os *backgrounds* genéticos envolvidos e, mesmo,

por deficiências de amostragem no presente experimento. No entanto, em termos gerais, fica evidente que altos teores de acilacúcares nos folíolos levaram a uma menor ovoposição da traça (contrastes C2, C3 e Tabela 5), embora a intensidade dessa menor ovoposição possa ser influenciada pelo *background* genotípico considerado. Isso porque as oviposições observadas nos clones BPX-410H foram, em geral, ligeiramente inferiores, em média, às de clones BPX-370G, também com altos teores de AA (Tabela 5). Clones BPX-370G com altos teores de acilacúcares apresentaram também menores contagens para ovoposição do que os de baixos teores no mesmo *background* genotípico, embora as diferenças não tenham se mostrado significativas (contraste C1, Tabela 5). Provavelmente, outros fatores, além dos AA presentes em 'LA-716', podem explicar o maior nível de resistência (não preferência por ovoposição) apresentado por este acesso selvagem relativamente aos outros genótipos selecionados para altos teores de AA (Contraste C4, Tabela 5).

A relação entre maiores teores de AA e menores níveis de ovoposição foi clara nos resultados do presente ensaio, onde os clones com altos teores de AA testados correspondem ao terceiro retrocruzamento para *L. esculentum* a partir do cruzamento interespecífico original *L. esculentum* x *L. pennellii* 'LA-716'. Estes resultados contrastam com os encontrados por Resende et al. (2006) em populações mais próximas do material selvagem LA-716, i.e, populações F<sub>2</sub> (*L. esculentum* x *L. pennellii* "LA-716) e F<sub>2</sub>BC<sub>1</sub> {[*L. esculentum* 'TOM-584' x F<sub>2</sub> (*L. esculentum* 'TOM-584' x *L. pennellii* 'LA716')]}]. Estes autores não encontraram esta associação entre teores de AA e oviposição do inseto. Por outro lado, essa associação entre menores oviposições e maiores teores de acilacúcares também foram relatadas recentemente por Maciel (2008) que, a exemplo do presente ensaio, também trabalhou com materiais provenientes de retrocruzamentos avançados. Isso parece indicar que há, de fato, uma associação entre maiores teores de acilacúcares e menores oviposições da traça, embora esta



associação possa ter sido mascarada nas primeiras gerações segregantes a partir do cruzamento interespecífico, provavelmente devido às grandes influências dos muitos *backgrounds* genotípicos existentes nestas gerações.

Foram detectadas diferenças significativas entre os tratamentos, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, para lesões nos folíolos (LF), porcentagem de folíolos atacados (PFA) e danos nas plantas (DP) (Tabela 6). Genótipos com altos teores de acilaçúcares apresentaram maior resistência à traça-do-tomateiro, quando comparados com os genótipos com baixos teores de acilaçúcares, para as três variáveis consideradas (Contrastes C1, C2, C3, Tabela 6).

Tanto para lesão nos folíolos (LF) quanto para percentagens de folíolos atacados (PFA) e danos na planta (DP), todos os clones com altos teores de acilaçúcares demonstraram níveis substancialmente mais altos de resistência quando comparados com as testemunhas (TOM-584, TOM-598, Bônus F1), pelo teste de Scott Knott de separação de médias (Tabela 6).

Estas diferenças também existiram quando as comparações dos clones de altos teores de AA foram feitas com os clones BPX-370G com baixos teores de AA, mas foram menos nítidas em alguns casos: os clones BPX-370G-30-380-68-08-02pl#287 e BPX-370G-30-380-68-08-04pl#269, com altos teores de AA, não se apresentaram nitidamente distintos de alguns dos clones BPX-370G com baixos teores de AA com relação respectivamente, às variáveis PFA para o primeiro e LF, PFA e DF para o segundo (Tabela 6).

Estas pequenas discrepâncias relativas a comparações com os clones BPX-370G com baixos teores de AA não existiram quando os clones BPX-410H foram considerados, o que é indicativo, mais uma vez, da influência do *background* genotípico BPX-410H, no sentido de potencializar os efeitos do alto teor de AA na resistência, relativamente ao efeito do *background* BPX-370G: os clones BPX-370G com altos teores de acilaçúcares (BPX-370G-30-380-68-08-

02pl#192, BPX-370G-30-380-68-08-02pl#287, BPX-370G-30-380-68-08-05pl#270 e BPX-370G-30-380-68-08-05pl#283), mesmo apresentando níveis de resistência mais elevados que os das testemunhas com baixo teor de AA, mostraram-se inferiores aos clones BPX-410H, também com altos teores de AA (BPX-410H-01pl#281, BPX-410H-02pl#69, BPX-410H-04pl#348, BPX-410H-04pl#481) (Tabela 6).

Dentre os clones com altos teores de AA, destacaram-se BPX-410H-01pl#281, BPX-410H-04pl#348 e BPX-410H-04pl#481, cujas médias foram significativamente menores que as dos demais clones testados. Estes clones foram apenas menos resistentes do que o acesso LA-716 (*L. pennellii*), altamente resistente a *Tuta absoluta*. A maior resistência do LA-716 em relação à dos clones BPX-410H e BPX-370G, selecionados para altos teores de AA, pode ser atribuída a outros fatores de resistência, além dos AA, presentes em LA-716 e não recuperados durante o processo de seleção, conforme sugerido por Maciel (2008).

A associação entre níveis elevados de açúcares e a resistência à traça-do-tomateiro, *Tuta absoluta*, encontrada no presente ensaio com genótipos já com características melhoradas, vem sendo confirmada desde as gerações segregantes iniciais a partir do cruzamento interespecífico original *L. esculentum* x *L. pennellii* 'LA-716' (Pereira, 2005; Resende et al., 2006) até os retrocruzamentos mais avançados, com características agrônomicas próximas das comerciais (Maciel, 2008). Outros ensaios demonstraram também a associação entre níveis elevados de açúcares e a resistência a ácaros do gênero *Tetranychus* spp. (Resende, 2003; Pereira, 2005; Maciel, 2008; Resende et al., 2008) e à mosca-branca *Bemisia* spp. (Resende, 2003; Maciel, 2008), indicando que altos teores de açúcares nos folíolos mediam resistência do tomateiro a um amplo espectro de artrópodos-praga.

Os dados deste trabalho reafirmam inferências de outros autores (Goffreda et al., 1989; Hawthorne et al., 1992; Rodriguez et al., 1993; Juvik et al., 1994; Liedl et al., 1995; Resende et al., 2002; Gonçalves et al., 2006; Resende et al., 2006; Saeidi et al., 2007; Maciel, 2008; Resende et al., 2008) de que os acilacúcares derivados de *L. pennellii* são o principal fator responsável pelos altos níveis de resistência a pragas e de que a seleção indireta para altos teores de acilacúcares é eficiente na obtenção de linhagens melhoradas de tomateiro com bons níveis de resistência. Por outro lado, acilacúcar pode não ser o único fator envolvido na resistência à traça em *L. pennellii*, uma vez que o acesso selvagem possui níveis de resistência mais elevados do que os genótipos selecionados para altos teores de AA, conclusão semelhante à de Maciel (2008). Contudo, além de serem o componente mais importante da resistência, os acilacúcares têm uma herança simples (Resende et al., 2002; Gonçalves et al., 2007), essencialmente monogênica, o que torna particularmente fácil sua introdução em linhagens-elite de tomateiro.

Este fato, aliado à recente descoberta de Maciel (2008) de que híbridos heterozigotos resultantes do cruzamento entre linhagens com altos teores de açilacúcares e linhagens com baixos teores de açilacúcares apresentaram níveis satisfatórios de resistência a artrópodos-praga (traça do tomateiro *Tuta absoluta*, mosca-branca *Bemisia argentifolii* e ácaros rajados *Tetranychus urticae*) trazem novas perspectivas para o melhoramento de tomateiro visando à resistência múltipla a pragas. Dessa maneira, novos clones com altos teores de açilacúcares, ora identificados, particularmente os clones BPX-410H-01pl#281, BPX-410H-04pl#348 e BPX-410H-04pl#481, mostram-se promissores para o programa de melhoramento genético em tomateiro visando resistência a *Tuta absoluta* (e, provavelmente, a outras pragas), podendo ser utilizados tanto para a obtenção de novas linhagens de tomateiro resistentes quanto para a obtenção de novos

híbridos (também resistentes), por meio de sua combinação com outras linhagens que apresentem baixos teores de acilaçúcares.

### **Conclusões**

- 1) A seleção indireta em populações segregantes, para elevados teores de acilaçúcares nos folíolos, é eficiente na obtenção de plantas resistentes à traça-do-tomateiro.
- 2) Genótipos selecionados para altos teores de acilaçúcares mostraram menor ovoposição da traça e menores níveis de danos planta pela infestação do inseto do que genótipos com baixos teores de acilaçúcares.
- 3) Genótipos com altos teores de acilaçúcares, embora mais resistentes à traça do que os com baixos teores, podem diferir ligeiramente entre si quanto ao nível de resistência à traça, dependendo do *background* genotípico considerado.
- 4) De modo geral, o *background* genotípico dos clones BPX-410H com altos teores de acilaçúcares mostrou-se ligeiramente mais resistente do que o dos clones BPX-370G, também selecionados para altos teores de AA.
- 5) Os clones (BPX-410H-01pl#281, BPX-410H-04pl#348 e BPX-410H-04pl#481) foram superiores nas avaliações de resistência à artrópodos-pragas e são recomendados para utilização com vistas à continuidade do programa de melhoramento.

### **Agradecimentos**

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), CNPq/Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (MCT), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível

Superior (Capes/MEC), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão (Faepe), Fundação de Desenvolvimento Científico e Cultural (Fundecc) e às empresas HortiAgro Sementes (Ijaci, MG, Brasil), Sakata Sudamerica (Bragança Paulista, SP, Brasil) e Sakata Seed Corporation (Japão), pelo auxílio financeiro, concessão de bolsas e disponibilização da infra-estrutura.

### Referências bibliográficas

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2000. p. 255-258.

GOFFREDA, J. C.; MUTSCHLER, M. A.; AVE, D. A.; TINGEY, W. M.; STEFFENS, J. C. Aphid deterrence by glucose esters in glandular trichome exudate of wild tomato *Lycopersicon pennellii*. **Journal of Chemical Ecology**, v. 15, p. 2135-2147, 1989.

GONCALVES, L. D.; MALUF, W. R.; CARDOSO, M. das G.; GOMES, L. A. A.; NASCIMENTO, I. R. Herança de acilaçúcares em genótipos de tomateiro provenientes de cruzamento interespecífico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 5, p. 699-705, 2007.

GONÇALVES, L. D.; MALUF, W. R.; CARDOSO, M. G.; RESENDE, J. T. V.; CASTRO, E. M.; SANTOS, N. M.; NASCIMENTO, I. R.; FARIA, M. V. Relação entre zingibereno, tricomas foliares e repelência de tomateiros a *Tetranychus evansi*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, p. 267-273, 2006.

HAWTHORNE, D. J.; SHAPIRO, J. A.; TINGEY, W. M.; MUTSCHLER, M. A. Trichome-borne and artificially applied acylsugars of wild tomato deter feeding and ovoposition of the leafminer *Liriomyza trifolii*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 65, n. 1, p. 65-73, 1992.

JUVIK, J. A.; SHAPIRO, J. A.; YOUNG, T. E.; MUTSCHLER, M. A. Acylglucose from wild tomato alters behavior and reduce growth and survival of *Helicoverpa zea* and *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 87, n. 2, p. 482-492, 1994.

LABORY, C. R. G.; SANTA-CECILIA, L. V. C.; MALUF, W. R.; CARDOSO, M. G.; BEARZOTTI, E.; SOUZA, J. C. Seleção indireta para teor de 2-tridecanona em tomateiros segregantes e sua relação com a resistência à traça-do-tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 5, p. 733-740, 1999.

LIEDL, B. E.; LAWSON, D. M.; SHAPIRO, J. A.; WHITE, K. K.; COHEN, D. E.; CARSON, W. G.; TRUMBLE, J. T.; MUTSCHLER, M. A. Acylsugars of wild tomato *Lycopersicon pennellii* alters settling and reduces oviposition of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 88, n. 3, p. 742-748, 1995.

MACIEL, G. M. **Broad spectrum arthropod resistance mediated by leaf acylsugar contents in tomatoes**. 2008. 34 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. Disponível em: <[http://bibtede.ufla.br/tede//tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=1039](http://bibtede.ufla.br/tede//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1039)>. Acesso em: 10 abr. 2008.

MALUF, W. R.; BARBOSA, L. V.; SANTA-CECÍLIA, L.C. 2-tridecanone-mediated mechanisms of resistance to the South american tomato pinworm *Scrobipalpuloides absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera-Gelechiidae) in *Lycopersicon* spp. **Euphytica**, v. 93, p. 189-194, 1997.

PEREIRA, G. V. N. **Seleção para alto teor de acilaçúcares em genótipos de tomateiro e sua relação com a resistência ao ácaro vermelho (*Tetranychus evansi*) e à traça (*Tuta absoluta*)**. 2005. 70 p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. Disponível em: <<http://www.prrg.ufla.br/genetica/Disserta%E7%F5es%20e%20Teses>>. Acesso em: 10 mar. 2008.

RESENDE, J. T. V.; CARDOSO, M. G.; MALUF, W. R.; SANTOS, C. D.; GONÇALVES, L. D.; RESENDE, L. V.; NAVES, F. O. Método colorimétrico para quantificação de acilaçúcar em genótipos de tomateiro. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 26, n. 6, p. 1204-1208, 2002.

RESENDE, J. T. V. **Resistência a artrópodos-pragas, mediada por acilaçúcares em tomateiros obtidos do cruzamento interespecífico de *Lycopersicon esculentum* Mill ‘TOM-584’ x *L. Pennellii* ‘LA-716’**. 2003. 91 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. Disponível em: <<http://www.posgrad.ufla.br/ASP/Teses/pesquisAAsp>>. Acesso em: 09 abr. 2008.

RESENDE, J. T. V.; MALUF, W. R. ; CARDOSO, M. G. ; FARIA, M. V. ; GONCALVES, L. D. ; NASCIMENTO, I. R. Resistance of tomato genotypes with high level of acylsugars to *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard. **Scientia Agricola**, v. 65, p. 31-35, 2008.

RESENDE, J. T. V. R.; MALUF, W. R.; FARIA, M. V.; PFANN, A. Z.; NASCIMENTO, I. R. Acylsugars in tomato leaflets confer resistance to the South American tomato pinworm, *Tuta absoluta* Meyr. **Scientia Agricola**, v. 63, n. 1, p. 20-25, 2006.

RODRIGUEZ, A. E.; TINGEY, W. M.; MUTSCHLER, M. A. Acylsugars of *Lycopersicon pennellii* deter settling and feeding of the green peach aphid (Homoptera: Aphididae). **Journal of Economic Entomology**, v. 86, n. 2, p. 34-49, 1993.

SAEIDI, Z.; MALLIK, B.; KULKARNI, R. S. Inheritance of glandular trichomes and two-spotted spider mite resistance in cross *Lycopersicon esculentum* ‘Nandi’ and *L. pennellii* ‘LA2963’. **Euphytica**, v. 154, p. 231-238, 2007.

SHAPIRO, J. A.; STEFFENS, J. C; MUTSCHLER, M. A. Acylsugars of the wild tomato *Lycopersicon pennellii* in relation to geographic distribution of the species. **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 22, p. 545-561, 1994.

## Tabelas e Figuras

**Tabela 1.** Teores de acilaçúcares (AA) nos folíolos de genótipos de tomateiro na geração F<sub>2</sub>RC<sub>3</sub> e das testemunhas LA-716 e TOM-584, para seleção e realização dos testes de resistência à traça-do-tomateiro. UFLA, Lavras, MG, 2006.

Genótipos testados	Nanomols de acilaçúcar/cm <sup>2</sup>	
	Média	Amplitude entre plantas
<i>L. esculentum</i> TOM-584 (50 plantas, em duas observações repetidas <sup>1</sup> )	0,225	0,172-0,361
<i>L. pennellii</i> LA-716 (47 plantas, em duas observações repetidas <sup>1</sup> )	0,624	0,268-1,548
Populações F <sub>2</sub> (BPX-410H-01,-02,-03,-04) (400 plantas, em duas observações repetidas <sup>1</sup> )	0,277	0,106-1,019
Populações F <sub>2</sub> (BPX-410H-01,-02,-03,-04) (30 plantas selecionadas com altos teores de AA, em duas observações repetidas <sup>1</sup> )	0,530	0,409-1,019
Populações F <sub>2</sub> (BPX-410H-01,-02,-03,-04) (30 plantas selecionadas com altos teores de AA, em seis observações repetidas <sup>1</sup> )	0,417	0,365-0,549
Populações F <sub>2</sub> (BPX-410H-01,-02,-03,-04) (15 plantas selecionadas com mais elevados teores de AA, em seis observações repetidas <sup>1</sup> )	0,470	0,406-0,608

<sup>1</sup>O número de observações refere-se aos testes de determinação dos teores de acilaçúcares



**Tabela 2.** Tratamentos utilizados nos testes para quantificação dos teores de acilçúcares (AA), resistência à traça-do-tomateiro e suas descrições quanto aos teores de acilçúcares e forma de multiplicação dos genótipos. UFLA, Lavras-MG, 2006.

Tratamentos	Genótipos	Descrição	Modo de propagação
T1	BPX-370G-30-380-68-08-02pl#192	Clone com alto teor de AA	Estaquia
T2	BPX-370G-30-380-68-08-02pl#287	Clone com alto teor de AA	Estaquia
T3	BPX-370G-30-380-68-08-04pl#269	Clone com alto teor de AA	Estaquia
T4	BPX-370G-30-380-68-08-05pl#270	Clone com alto teor de AA	Estaquia
T5	BPX-370G-30-380-68-08-05pl#283	Clone com alto teor de AA	Estaquia
T6	BPX-370G-30-380-68-08-02pl#045	Clone com baixo teor de AA	Estaquia
T7	BPX-370G-30-380-68-08-04pl#036	Clone com baixo teor de AA	Estaquia
T8	BPX-370G-30-380-68-08-05pl#120	Clone com baixo teor de AA	Estaquia
T9	BPX-410H-01pl#281	Clone com alto teor de AA	Estaquia
T10	BPX-410H-02pl#69	Clone com alto teor de AA	Estaquia
T11	BPX-410H-03pl#345	Clone com alto teor de AA	Estaquia
T12	BPX-410H-03pl#368	Clone com alto teor de AA	Estaquia
T13	BPX-410H-04pl#348	Clone com alto teor de AA	Estaquia
T14	BPX-410H-04pl#481	Clone com alto teor de AA	Estaquia
T15	TOM-584	Linhagem comercial com baixo teor de AA	Sementes
T16	TOM-598	Linhagem comercial com baixo teor de AA	Sementes
T17	LA-716	Acesso de <i>Lycopersicon pennellii</i> com alto teor de AA	Sementes
T18	Bônus F1	Híbrido comercial com baixo teor de AA	Sementes

**Tabela 3.** Escalas de notas utilizadas para avaliação das lesões nos folíolos (LF), danos nas plantas (DP) e porcentagem de folíolos atacados (PFA) em plantas de tomateiro infestadas por *Tuta absoluta*.

---

LF (= Notas de lesão nos folíolos):

- 0 = sem lesão.
- 1 = lesões pequenas e pouco numerosas.
- 2 = lesões pequenas e médias, pouco numerosas, localizadas freqüentemente nos bordos dos folíolos.
- 3 = lesões médias e grandes, numerosas e coalescentes, bordos dos folíolos deformados.
- 4 = lesões grandes coalescentes, folíolos completamente deformados.
- 5 = lesões tomando todo o folíolo.

---

DP (= Notas de danos na planta):

- 0 = 0% de dano nas plantas.
- 1 = lesões pequenas e não coalescentes: 0,1% a 5% de dano.
- 2 = lesões pequenas e não coalescentes: 5,1% a 20% de dano.
- 3 = lesões médias e grandes: 20,1% a 50% de dano.
- 4 = lesões numerosas, grandes e coalescentes: 50,1% a 80% de dano.
- 5 = plantas totalmente deformadas: >80,1% de dano nas plantas.

---

%FA( = Porcentagem de folíolos atacados):

- 0 = 0% de folíolos atacados.
  - 1 = 0,1% a 5% de folíolos atacados.
  - 2 = 5,1% a 20% de folíolos atacados.
  - 3 = 20,1% a 50% de folíolos atacados.
  - 4 = 50,1% a 80% de folíolos atacados.
  - 5 = >80% a 100% de folíolos atacados.
-

**Tabela 4.** Contrastes de interesse entre os genótipos de tomateiro com diferentes teores de acilaçúcares (AA). UFLA, Lavras, MG, 2006.

<b>Identificação dos contrastes</b>	<b>Contraste entre tratamentos*</b>	<b>Descrição</b>
C1	$[(T1+T2+T3+T4+T5)/5 - (T6+T7+T8)/3]$	Clones BPX-370G com alto teor de AA vs. Clones BPX-370G com baixo teor de AA
C2	$[(T1+T2+T3+T4+T5+T9+T10+T11+T12+T13+T14)/11 - (T6+T7+T8)/3]$	Clones BPX-370G, BPX-410H com alto teor de AA vs. Clones BPX-370G com baixo teor AA
C3	$[(T1+T2+T3+T4+T5+T9+T10+T11+T12+T13+T14)/11 - (T15+T16+T18)/3]$	Clones BPX-370G, BPX-410H com alto teor de AA vs. Clones BPX-370G e Híbrido comercial (testemunhas) com baixo teor de AA
C4	$[(T1+T2+T3+T4+T5+T9+T10+T11+T12+T13+T14)/11 - (T17)]$	Clones BPX-370G, BPX-410H com alto teor AA vs. <i>L. pennellii</i> LA-716

\* Tratamentos descritos na Tabela 2

**Tabela 5.** Número total de ovos/2 cm<sup>2</sup> de área foliar, medido no terço superior de plantas de tomateiro (média dos ovos, contados aos 14 e aos 18 dias após infestação com *Tuta absoluta*) e estimativas de contrastes de interesse. UFLA, Lavras, MG, 2006.

Tratamentos	Nº Total de Ovos
T1= BPX-370G-30-380-68-08-02pl#192 = Clone com alto teor de AA	4,000 B <sup>1</sup>
T2= BPX-370G-30-380-68-08-02pl#287 = Clone com alto teor de AA	4,750 B
T3= BPX-370G-30-380-68-08-04pl#269 = Clone com alto teor de AA	8,750 C
T4= BPX-370G-30-380-68-08-05pl#270 = Clone com alto teor de AA	3,750 B
T5= BPX-370G-30-380-68-08-05pl#283 = Clone com alto teor de AA	3,125 B
T6= BPX-370G-30-380-68-08-02pl#045 = Clone com baixo teor de AA	3,750 B
T7= BPX-370G-30-380-68-08-04pl#036 = Clone com baixo teor de AA	6,125 C
T8= BPX-370G-30-380-68-08-05pl#120 = Clone com baixo teor de AA	7,250 C
T9= BPX-410H-01pl#281 = Clone com alto teor de AA	4,750 B
T10= BPX-410H-02pl#69 = Clone com alto teor de AA	4,250 B
T11= BPX-410H-03pl#345 = Clone com alto teor de AA	3,500 B
T12= BPX-410H-03pl#368 = Clone com alto teor de AA	4,375 B
T13= BPX-410H-04pl#348 = Clone com alto teor de AA	1,250 A
T14= BPX-410H-04pl#481 = Clone com alto teor de AA	1,125 A
T15= TOM-584 = Linhagem comercial com baixo teor de AA	7,000 C
T16= TOM-598 = Linhagem comercial com baixo teor de AA	8,500 C
T17= LA-716 = Acesso de <i>Lycopersicon pennellii</i> com alto teor de AA	0,000 A
T18= BONUS-F1 = Híbrido comercial com baixo teor de AA	8,750 C
Identificação dos contrastes de interesse	Estimativa
C1- Clones BPX-370G com Alto teor de AA vs Clones BPX-370G com baixo teor	-0,8335 ns <sup>2</sup>
C2- Clones BPX-370G+BPX-410H com Alto teor de AA vs Clones BPX-370G baixo teor	-1,7425*
C3- Clones BPX-370G+BPX-410H com alto teor de AA vs. Clones BPX- 370G+Híbrido comercial (testemunhas) com baixo teor de AA	-4,1175**
C4- Linhagens com alto teor AA vs. <i>L. pennellii</i> LA-716	3,9659**

<sup>1</sup> médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Scott Knott (P<0,05). <sup>2</sup> ns, não significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste de F.

\*\*, \* significativo, a 1% e 5%, respectivamente, pelo teste de F.

**Tabela 6.** Médias das notas para lesão nos folíolos (LF); porcentagem de folíolos atacados (PFA); danos na planta (DP) e estimativas dos contrastes de interesse entre genótipos de tomateiro, medidas 48 dias após infestação com *Tuta absoluta*. UFLA, Lavras, MG, 2006.

Tratamentos	LF	PFA	DP
T1= BPX-370G-30-380-68-08-02pl#192 = Linhagem com alto teor de AA	2,5313 <sup>1</sup> D	2,3750 <sup>1</sup> C	2,7813 <sup>1</sup> D
T2= BPX-370G-30-380-68-08-02pl#287 = Linhagem com alto teor de AA	2,7813 D	2,8125 D	3,0313 D
T3= BPX-370G-30-380-68-08-04pl#269 = Linhagem com alto teor de AA	3,0625 E	3,2188 D	3,3750 E
T4= BPX-370G-30-380-68-08-05pl#270 = Linhagem com alto teor de AA	2,5625 D	2,5938 C	2,8750 D
T5= BPX-370G-30-380-68-08-05pl#283 = Linhagem com alto teor de AA	2,7188 D	2,5938 C	2,9688 D
T6= BPX-370G-30-380-68-08-02pl#045 = Linhagem com baixo teor de AA	3,2813 E	3,1563 D	3,5000 E
T7= BPX-370G-30-380-68-08-04pl#036 = Linhagem com baixo teor de AA	3,1875 E	3,1250 D	3,3438 E
T8= BPX-370G-30-380-68-08-05pl#120 = Linhagem com baixo teor de AA	3,4063 E	3,2188 D	3,6250 F
T9= BPX-410H-01pl#281 = Linhagem com alto teor de AA	2,0625 B	1,8438 B	2,0938 B
T10= BPX-410H-02pl#69 = Linhagem com alto teor de AA	2,2500 C	2,1250 C	2,4063 C
T11= BPX-410H-03pl#345 = Linhagem com alto teor de AA	2,5938 D	2,5313 C	2,6250 D
T12= BPX-410H-03pl#368 = Linhagem com alto teor de AA	2,3438 C	2,5000 C	2,7500 D
T13= BPX-410H-04pl#348 = Linhagem com alto teor de AA	1,8750 B	1,9375 B	2,0625 B
T14= BPX-410H-04pl#481 = Linhagem com alto teor de AA	1,9688 B	1,8438 B	1,9375 B
T15= TOM-584 = Linhagem comercial com baixo teor de AA	3,6250 F	3,5000 E	3,7813 F
T16= TOM-598 = Linhagem comercial com baixo teor de AA	4,0000 F	3,7188 E	3,7813 F
T17= LA-716 = Acesso de <i>Lycopersicon pennellii</i> alto teor de AA	1,2500 A	1,0000 A	1,0000 A
T18= BONUS-F1 = Híbrido comercial com baixo teor de AA	3,7500 F	3,5000 E	3,5938 F
Identificação dos contrastes de interesse	Estimativa		
C1- Clones BPX-370G com Alto teor de AA vs Clones BPX-370G com baixo teor	-0,5604 **	-0,4479 **	-0,4833 **
C2- Clones BPX-370G+BPX-410H com Alto teor de AA vs Clones BPX-370G baixo teor	-0,8599 **	-0,7689 **	-0,8617 **
C3- Clones BPX-370G+BPX-410H com alto teor de AA vs. Clones BPX-370G+Híbrido comercial (testemunhas) com baixo teor de AA	-1,3599 **	-1,1752 **	-1,0909 **
C4- Linhagens com alto teor AA vs. <i>L. pennellii</i> LA-716	1,1818 **	1,3977 **	1,6279 **

<sup>1</sup> médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott (P<0,05).

\*\*, \* significativo, a 1% e 5%, respectivamente, pelo teste de F.