

## Seleção de plantas de tomateiro visando à resistência à artrópodes-praga mediada por zingibereno

Joelson André de Freitas<sup>1\*</sup>, Wilson Roberto Maluf<sup>2</sup>, Maria das Graças Cardoso<sup>3</sup> e Ana Cláudia Barneche de Oliveira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Epamig/Centro Tecnológico do Norte de Minas, C.P. 12, 39440-000, Janaúba-Minas Gerais, Brazil. <sup>2</sup>Departamento de Agricultura, Universidade Federal de Lavras, C.P. 37, 37200-000, Lavras-Minas Gerais, Brazil. <sup>3</sup>Departamento de Química, Universidade Federal de Lavras. \*Author for correspondence. e-mail: freitasja@nortecnet.com.br.

**RESUMO.** Sementes do híbrido interespecífico F<sub>1</sub> (*Lycopersicon esculentum* 'TOM-556' x *L. hirsutum* var. *hirsutum* 'PI-127826') e da população F<sub>2</sub> foram obtidas, visando à seleção nesta última, de plantas com alto teor de zingibereno, como critério indireto de seleção para resistência do tomateiro à insetos e ácaros-praga. Avaliaram-se em nível individual 45, 50, 50 e 295 plantas, respectivamente, das populações P<sub>1</sub> (TOM-556), P<sub>2</sub> (PI-127826), F<sub>1</sub> (TOM-556xPI-127826) e F<sub>2</sub>, quanto ao teor de zingibereno, em plantas com 50 dias de idade. Foram realizadas, durante cinco dias, três avaliações em cada planta, amostrando-se, em cada uma, 4,21cm<sup>2</sup> de área foliar para extração do zingibereno em 2mL de hexano. Após agitação dessa mistura durante 40 segundos, os valores médios de absorvância do zingibereno foram obtidos em espectrofotômetro a 270nm. Foram obtidos os teores de zingibereno ao nível de planta e população, selecionando-se quatro plantas em F<sub>2</sub> com alto teor da substância (BPX-368#179, Abs= 0,775; BPX-368#105, Abs= 0,649; BPX-368#250, Abs= 0,623; BPX-368#92, Abs= 0,605). A eficiência da seleção de plantas com alto teor de zingibereno como critério indireto de seleção para resistência do tomateiro à artrópodes-praga foi comprovada.

**Palavras-chave:** *Lycopersicon esculentum*, *Lycopersicon hirsutum* var. *hirsutum*, melhoramento, aleloquímico, *Bemisia* spp., *Tuta absoluta*, *Tetranychus evansi*.

**ABSTRACT.** Selection of tomato plant resistant to arthropod pests mediated by zingiberene. The F<sub>1</sub> (*Lycopersicon esculentum* 'Tom - 556' x *L. hirsutum* var. *hirsutum* 'PI - 127826') and F<sub>2</sub> populations were obtained seeking to select in this last plants with high zingiberene contents, as indirect selection criterion to arthropod-pests-resistant plants. P<sub>1</sub> 'Tom - 556' (45), P<sub>2</sub> 'PI - 127826' (50), F<sub>1</sub> (50) and F<sub>2</sub> (295) population plants were evaluated at 50 days of life. During five days, three quantifications in each plant were made by extraction of 4.21cm<sup>2</sup> of tomato plant leaflets in 2mL of hexane stirred for 40 seconds and quantified in spectrophotometer at 270 nm. The absorbency (Abs) average of zingiberene contents was obtained for individual and population plants and four F<sub>2</sub> genotypes with high zingiberene contents were selected (BPX - 368 # 179, Abs = 0,775; BPX - 368 # 105, Abs = 0,649; BPX - 368 # 250, Abs = 0,623; BPX - 368 # 92, Abs = 0,605). The efficiency of plant selections with high zingiberene contents as an indirect selection criterion to arthropod pests tomato plants resistance was confirmed.

**Key words:** *Lycopersicon esculentum*, *Lycopersicon hirsutum* var. *hirsutum*, improvement, allelochemical, *Bemisia* spp., *Tuta absoluta*, *Tetranychus evansi*.

O tomateiro *Lycopersicon esculentum* Mill. é uma espécie que apresenta grande importância econômico-social, por possibilitar incremento na receita do horticultor e na oferta de mão-de-obra no campo, devido a sua fácil adaptação ao cultivo e à grande estratificação de cultivares e mercado. Embora situe-se entre as hortaliças com maior área

de cultivo e volume consumido, além de amplamente difundido, o tomateiro apresenta susceptibilidade a grande número de enfermidades causadas por nematóides, fungos, bactérias, vírus e insetos-praga. Com relação a estes últimos, a traça-do-tomateiro *Tuta absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidae) e a mosca-branca *Bemisia* spp.

(Homoptera, Aleyrodidae) causam acentuadas perdas econômicas nos cultivos de tomateiro. A traça-do-tomateiro e a mosca branca (principalmente *Bemisia argentifolii*) podem ocasionar perdas de até 100% na produção de frutos (Souza e Reis, 1992 e Ferreira e Ávidos, 1998), sendo esta última, transmissora, ainda, de viroses do grupo dos geminivírus. Somada às perdas devido a outros vírus, como vira-cabeça (tospovírus), a produtividade pode ser reduzida substancialmente e o custo de produção da cultura tende a elevar-se em função dos gastos com inseticidas. Estima-se que o controle químico represente cerca de 30% do custo total de produção de tomates em cultivos convencionais onde é realizado um grande número de pulverizações (Leite et al., 1995). Além disso, o uso indiscriminado de produtos fitossanitários favorece o surgimento, nas espécies de insetos-praga, de biótipos resistentes, podendo provocar, ainda, males ao meio ambiente e à saúde do homem.

Atualmente no Brasil não existem relatos de cultivares de tomateiro resistentes à mosca branca *Bemisia* spp., e os atuais resultados dos estudos de resistência varietal à insetos-praga têm sido modestos (Silva, 1995), ou pelo menos, os níveis de resistência encontrados nas cultivares comerciais não têm sido suficientemente altos a ponto de ocasionar uma redução significativa na quantidade de produtos fitossanitários utilizados.

Diversas pesquisas para verificar a ação de substâncias químicas naturais presentes no gênero *Lycopersicon* têm sido conduzidas, contribuindo para o entendimento da atuação de alguns compostos na resistência à artrópodes-praga. No Brasil, recentes pesquisas com o propósito de incorporar alelos que condicionam a presença da 2-tridecanona (Barbosa, 1994) e de acilalúcares (Resende, 1999) foram iniciadas dentro de um programa de melhoramento do tomateiro visando à resistência à insetos e ácaros-praga. Como resultados dessas pesquisas, sabe-se que a 2-tridecanona atua na resistência do tomateiro à *Tuta absoluta* (Barbosa, 1994; Labory, 1996 e Gonçalves-Gervásio, 1998) e aos ácaros *Tetranychus urticae* (Gonçalves, 1996 e Aragão, 1998) e *Tetranychus ludeni* (Gonçalves, 1996). Quanto ao envolvimento dos acilalúcares na resistência a múltiplos insetos-praga (Goffreda et al., 1989), e mosca branca *Bemisia* spp. (Barbara et al., 1995 e Freitas et al., 1999), há necessidade, ainda, de estudos mais aprofundados que visem elucidar sua efetiva ação.

Outro aleloquímico presente ao natural no taxon *Lycopersicon hirsutum* var. *hirsutum* é o zingibereno (Snyder e Hyatt, 1984), biologicamente ativo no sentido de conferir resistência à artrópodes-praga

(Snyder et al., 1987; Weston et al., 1989 e Guo, Weston e Snyder, 1993). Weston et al. (1989) estudaram seu efeito na resistência do tomateiro ao ácaro *Tetranychus urticae*. Esses autores relataram que os acessos PI-126445, PI-127826 e PI-127827 (de *L. hirsutum* var. *hirsutum*), ricos em zingibereno, foram mais resistentes ao ácaro *T. urticae* do que outros sete acessos de *Lycopersicon hirsutum* var. *glabratum*, que contém apenas 2-tridecanona. Constataram, ainda, que a resistência do tomateiro ao ácaro foi correlacionada com a densidade de tricomas tipo IV dos acessos de *L. hirsutum* var. *hirsutum*, mas não aos de *L. hirsutum* var. *glabratum*. Carter, Sacalis e Gianfagna (1989) e Carter, Gianfagna e Sacalis (1989) relataram que o zingibereno em *L. hirsutum* var. *hirsutum* confere resistência à *Leptinotarsa decemlineata* (Coleoptera, Chrysomelidae), e Eigenbrode e Trumble (1993) constataram sua atuação também na resistência do tomateiro à *Spodoptera exigua* (Lepidoptera, Noctuidae). Até então, esse aleloquímico não havia sido estudado no Brasil quanto a sua ação na resistência à artrópodes-praga.

Os programas de melhoramento genético do tomateiro no país, com objetivo de obter cultivares resistentes a diversos artrópodes-praga, ainda enfrentam dificuldades metodológicas para conseguirem condições ideais de infestação que permitam seleção eficiente de plantas individualmente, em conformidade com o relato de França et al. (1984). Aliado a essa dificuldade, o desconhecimento dos fatores genéticos responsáveis pelo controle dos caracteres envolvidos na resistência dificulta sobremaneira a condução dos trabalhos, contribuindo para aumentar o tempo de obtenção de novas cultivares. Os trabalhos realizados por Barbosa (1994) (com 2-tridecanona), Resende (1999) (com acilalúcares) e Freitas (1999) (com zingibereno), contribuíram para um avanço na obtenção de cultivares resistentes. Em todos esses casos os autores desenvolveram metodologias que permitiram a seleção indireta para resistência, baseando-se na seleção de plantas com altos teores dos aleloquímicos. Os valores das herdabilidades para cada uma dessas características também foram obtidos pelos autores, estimulando a adoção da seleção indireta para resistência do tomateiro à artrópodes-praga, pois esses parâmetros genéticos assumem valores moderados a altos (60,6% para teor de 2-tridecanona), (48,0% para teor de acilalúcares) e (67,8% para teor de zingibereno).

O presente estudo teve como objetivo verificar a eficiência da seleção de plantas F<sub>2</sub> de tomateiro com alto teor de zingibereno, como critério indireto de

seleção para resistência do tomateiro à artrópodes-praga.

### Material e métodos

O trabalho foi realizado no setor de Horticultura e Laboratório de Química da Universidade Federal de Lavras, no período de Janeiro/1997 a Março/1998. Utilizou-se como fonte de zingibereno a introdução PI-127826 de *Lycopersicon hirsutum* var. *hirsutum* (espécie silvestre de tomateiro mantida pela HortiAgro Sementes Ltda). Devido ao mecanismo de compatibilidade unilateral (Rick, 1978) entre *L. hirsutum* var. *hirsutum* e *Lycopersicon esculentum* 'TOM-556' (linhagem da HortiAgro Sementes de frutos tipo salada), foi necessário utilizar esta última, como genitor feminino, na obtenção do híbrido interespecífico  $F_1$  (TOM-556xPI-127826). Contribuiu para dificultar a obtenção da população  $F_2$ , o fato de *L. hirsutum* var. *hirsutum* ser autoincompatível e, portanto, alógama, sendo necessário, também, o uso de um *bulk* de pólen das plantas  $F_1$  e polinizações manuais para obtenção das sementes  $F_2$ . A semeadura de TOM-556 e PI-127826 (em Janeiro/1997) foi feita em vasos plásticos de 5L de capacidade, sob estufa plástica, sendo os cruzamentos interespecíficos realizados em Março/1997. Em Maio de 1997 as sementes híbridas foram postas a germinar, e as mudas, transplantadas para o campo em Junho/1997, foram cultivadas para obtenção das sementes  $F_2$ .

Um total de 295 plantas da população  $F_2$ , 50 plantas do híbrido  $F_1$  e do genitor PI-127826 e 45 plantas do genitor TOM-556, foram cultivadas em vasos plásticos de 500mL de capacidade, até a idade de 50 dias, quando foram iniciadas as quantificações do teor de zingibereno de cada planta das referidas populações. Todas as plantas foram cultivadas em vasos, contendo substrato à base de casca de pinus, vermiculita e casca de arroz queimada, sob estufa plástica, no período de 17/01/98 à 13/03/98. Foram realizadas 3 baterias de extração e quantificação do zingibereno (Freitas, 1999) em cada planta, durante cinco dias, tomando-se, na região apical da planta, uma amostra de 4,21cm<sup>2</sup> de área foliar, que foi imediatamente acondicionada em tubos de ensaio contendo 2mL de hexano. Após agitação durante 40 segundos, dos tubos de ensaio contendo amostras de folíolos de tomateiro e hexano, o tecido vegetal foi retirado e o extrato resultante contendo hexano e zingibereno foi analisado em aparelho espectrofotômetro a 270nm, contra um 'branco' formado por hexano puro. Ao final das análises de todas as plantas, calcularam-se as médias gerais dos teores de zingibereno de cada planta e de cada

população. Foram obtidas, ainda, para cada população, as estimativas das variâncias fenotípicas entre plantas. De posse dos valores médios da absorvância do zingibereno das 295 plantas  $F_2$  avaliadas, foram selecionadas as 4 plantas com maiores teores da substância, visando teste contra *Bemisia* spp. e continuidade no processo de transferência para *L. esculentum*, dos alelos que condicionam a produção dessa molécula.

O teste de resistência à *Bemisia* spp. das 4 plantas  $F_2$  selecionadas, juntamente com os parentais TOM-556 e PI-127826 (6 tratamentos), foi feito tomando-se 2 clones (repetições) de cada tratamento, para quantificação do número de ninfas vivas da mosca branca (sem separação das fases); para a quantificação do número de adultos vivos do inseto foram tomados 5 clones (repetições) de cada tratamento, exceto de 1 genótipo  $F_2$  selecionado, devido a sua morte. Os clones em ambos os ensaios foram cultivados em vasos plásticos de 5L de capacidade, sob estufa plástica, em delineamento inteiramente casualizado, sendo as infestações com o inseto ao natural, até a ocasião das avaliações, feitas durante sete dias consecutivos, nas plantas com aproximadamente 50cm de altura. Em cada uma das sete avaliações, foram amostrados três folíolos/planta, e quantificadas as ninfas ou adultos em 4cm<sup>2</sup>/folíolo. Os resultados do teste de resistência à mosca branca foram expressos em valores médios de infestação de ninfas e adultos do inseto para cada tratamento.

### Resultados e discussão

Os valores médios de absorvância (Abs) e respectiva variância fenotípica, referentes aos teores de zingibereno para as populações testadas, foram:  $P_1$  'TOM-556' (Abs=0,081; 0,0003),  $P_2$  'PI-127826' (Abs=0,830; 0,0529),  $F_1$  'TOM-556xPI-127826' (Abs=0,181; 0,0035) e  $F_2$  (Abs=0,244; 0,0119). As plantas  $F_2$  selecionadas e seus respectivos valores de absorvância do zingibereno encontram-se na Tabela 1.

Comprovou-se nesse estudo a efetividade do zingibereno em conferir resistência à mosca branca *Bemisia* spp. (Tabela 1), pela menor incidência de ninfas e adultos vivos nas plantas  $F_2$  selecionadas com alto teor da substância, comparativamente ao parental susceptível (TOM-556 - praticamente desprovido de zingibereno); comparativamente ao parental resistente (PI-127826 - com alto teor de zingibereno) verificaram-se nas plantas  $F_2$  maiores níveis de infestação de ninfas e adultos.

As quatro plantas  $F_2$  selecionadas com alto teor de zingibereno (BPX-368#179, Abs= 0,775; BPX-368#105, Abs=0,649; BPX-368#250, Abs=0,623;

BPX-368#92, Abs=0,605) também foram testadas frente à traça-do-tomateiro *Tuta absoluta* por Azevedo et al. (1999) e ao ácaro *Tetranychus evansi* por (Campos, 1999).

**Tabela 1.** Valores de absorvância do zingibereno (Abs.), número médio de ninfas e adultos de mosca branca e distância média percorrida por ácaros, em folíolos de 6 genótipos de tomateiro. Epamig/CTNM: Nova Porteirinha, MG, 2000

Tratamentos/ genótipos:	Abs.	Ninfas	Adultos	Distância (mm) <sup>1/</sup>		
				20 minutos	40 minutos	60 minutos
TOM-556	0,081	27,60 e*	12,06 c*	14,8 e**	16,0 d**	17,2 d**
PI-127826	0,830	1,33 ab	1,08 a	5,1 b	5,6 b	6,4 b
BPX-368#92	0,605	6,14 cd	5,95 b	10,6 d	11,0 c	11,3 c
BPX-368#105	0,649	8,70 d	-	7,7 c	9,2 c	11,5 c
BPX-368#179	0,775	2,30 abc	1,25 a	3,1 a	3,7 a	4,5 a
BPX-368#250	0,623	3,26 abc	3,88 b	4,6 b	5,8 b	6,3 b

<sup>1/</sup> Dados extraídos de Campos (1999); (-): dado não obtido; \* \*\* \*\*\* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey e SNK, respectivamente, ao nível de 5%

Azevedo et al. (1999), constataram, para as plantas BPX-368#92, BPX-386#105, BPX-368#179 e BPX-368#250, uma moderada resistência à traça-do-tomateiro, comparativamente aos parentais TOM-556 e PI-127826, quando foram avaliados os parâmetros porcentagem de danos nas plantas, lesões nos folíolos e porcentagem de folíolos atacados. Esses resultados demonstram, pois, que o zingibereno também exerce efeito de não preferência para alimentação da traça nos tomateiros selecionados.

Campos (1999), testando essas mesmas plantas F<sub>2</sub> selecionadas com base no teor de zingibereno e analisando-as juntamente com os parentais contrastantes TOM-556 e PI-127826, quanto à repelência ao ácaro *Tetranychus evansi*, constatou o efeito do zingibereno na repelência à praga. O autor realizou três medições (a 20, 40 e 60 minutos) da distância percorrida pelos ácaros, em folíolos dos tomateiros em teste, verificando significativas discrepâncias nas distâncias percorridas nos parentais TOM-556 - desprovido de zingibereno e PI-127826 - rico em zingibereno. As plantas F<sub>2</sub>, selecionadas com base apenas nos altos teores da molécula, apresentaram-se mais repelentes ao ácaro quando comparadas com TOM-556 e pouco menos repelentes, quando comparadas com PI-127826 (Tabela 1).

Fica evidente, portanto, a partir dos resultados desse estudo, e em conformidade com os relatos na literatura, que o zingibereno, derivado de *L. hirsutum* var. *hirsutum* (PI-127826) e presente nos tricomas glandulares, é um princípio ativo que confere resistência múltipla a insetos e ácaros-praga do tomateiro. Ganhos genéticos, relativos a resistência a esses artrópodes-praga, quando se fez seleção para alto teor de zingibereno, podem ser esperados em programas de melhoramento que visem à obtenção

de cultivares resistentes, uma vez que a herdabilidade para teor de zingibereno é alta (67,8%) (Freitas, 1999).

Esse estudo permitirá o avanço de gerações para obtenção de cultivares resistentes à artrópodes-praga. Devido à herança do caráter teor de zingibereno ser monogênica, com ação gênica de dominância parcial no sentido de menor teor (Freitas, 1999), novos ciclos de avaliação e seleção de plantas com altos teores de zingibereno serão feitos, após retrocruzamento das 4 plantas F<sub>2</sub> selecionadas, com o genitor recorrente *L. esculentum* 'TOM-556'.

### Agradecimentos

Os autores manifestam seus agradecimentos aos Departamentos de Agricultura, Biologia e Química da Universidade Federal de Lavras - Ufla, à Fundação de Amparo ao Ensino Pesquisa e Extensão - Faep e à Empresa HortiAgro Sementes Ltda.; ao Ministério da Ciência e Tecnologia e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - MCT/CNPq e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - Fapemig, agradecemos pelas bolsas e recursos à pesquisa concedidos, respectivamente.

### Referências bibliográficas

- Aragão, C.A. *Tricomas foliares associados à resistência ao ácaro rajado em linhagens de tomateiro com alto teor de 2-tridecanona nos folíolos*. Lavras, 1998. (Master's Thesis in Plant Breeding) - Universidade Federal de Lavras.
- Azevedo, S.M.; Maluf, W.R.; Faria, M.V.; Oliveira, A.C.B.; Ribeiro, C.A.; Gonçalves-Gervásio, R.C.; Santa-Cecília, L.V.C. Resistência à traça (*Tuta absoluta*) em genótipos de tomateiro com diferentes teores de sesquiterpenos nos folíolos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 39, 1999, Tubarão. *Resumo...* Tubarão: Sociedade de Olericultura do Brasil, 1999. p. 38.
- Barbara, E.L.; Lawson, D.W.; White, K.K.; Shapiro, J.A.; 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). *J. Econ. Entomol.*, 88(3):742-748, 1995.
- Barbosa, L.V. *Controle genético e mecanismos de resistência em Lycopersicon spp. à traça do tomateiro [Scrobipalpuloides absoluta (Meyrick, 1917) (Lep. Gelechiidae)]*. Lavras, 1994. (Master's Thesis in Plant Breeding) - Universidade Federal de Lavras.
- Campos, G.A. *Inter-relações entre teor de zingibereno, tipos de tricomas foliares e resistência a ácaros Tetranychus evansi em tomateiro*. Lavras, 1999. (Master's Thesis in Crop Science) - Universidade Federal de Lavras.

- Carter, C.D.; Gianfagna, T.J.; Sacalis, J.N. Sesquiterpenes in glandular trichomes of a wild tomato species and toxicity to the Colorado Potato beetle. *J. Agricult. Cult. Food Chem.*, 37(5):1425-1428, 1989.
- Carter, C.D.; Sacalis, J.N.; Gianfagna, T.J. Zingiberene and Resistance to Colorado Potato Beetle in *Lycopersicon hirsutum* f. *hirsutum*. *J. Agricult. Cult. Food Chem.*, 37(1):206-210, 1989.
- Eigenbrode, S.D.; Trumble, J.T. Antibiosis to beet armyworm (*Spodoptera exigua*) in *Lycopersicon* accessions. *Horticult. Sci.*, 28(9):932-934, 1993.
- Ferreira, L.T.; Ávidos, M.F.D. Mosca-branca - Presença indesejável no Brasil. *Biotecnol. Ciênc. Desenvolv.*, 1(4):22-26, 1998.
- França, F.H.; Maluf, W.R.; Rossi, P.E.F.; Miranda, J.E.C.; Coelho, M.C.F. Avaliação e seleção em tomate visando resistência à traça do tomateiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 24, 1984, Jaboticabal. *Resumo...* Jaboticabal: Sociedade de Olericultura do Brasil, 1984. p.143.
- Freitas, J.A. *Resistência genética de tomateiro Lycopersicon sp. à mosca branca Bemisia spp. mediada por zingibereno contido em tricomas glandulares*. Lavras, 1999. (Doctoral Thesis in Plant Breeding) - Universidade Federal de Lavras.
- Goffreda, J.C.; Mutshler, M.A.; Avé, D.A.; Tingey, W.M.; Steffens, J.C. Aphid deterrence by glucose esters in glandular trichome exudate of wild tomato, *Lycopersicon pennellii*. *J. Chem. Ecol.* 15:2135-2147, 1989.
- Gonçalves, M.I.F. *Variação no teor de 2-tridecanona em folíolos de tomateiro e sua relação com a resistência a duas espécies de ácaros do gênero Tetranychus*. Lavras, 1996. (Master's Thesis in Plant Breeding) - Universidade Federal de Lavras.
- Gonçalves-Gervásio, R.C.R. *Aspectos biológicos e parasitismo de ovos de Tuta absoluta (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) por Trichogramma pretiosum Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em genótipos de tomateiro contrastantes quanto ao teor de 2-tridecanona nos folíolos*. Lavras, 1998. (Master's Thesis in Entomology) - Universidade Federal de Lavras.
- Guo, Z.; Weston, P.A.; Snyder, J.C. Repellency to two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch, as related to leaf surface chemistry of *Lycopersicon hirsutum* accessions. *J. Chem. Ecol.*, 19(12):2965-2979, 1993.
- Labory, C.R. *Repetibilidade, herdabilidade no sentido restrito e mecanismo de resistência do teor do aleloquímico 2-Tridecanona em Lycopersicon spp. à traça do tomateiro Scrobipalpuloides absoluta (Meyrick, 1917) Lepidoptera - Gelechiidae*. Lavras, 1996. (Master's Thesis in Plant Breeding) - Universidade Federal de Lavras.
- Leite, D.; Bresciani, A.F.; Groppo, A.G.; Pazini, W.C.; Gravena, S. Comparação de estratégias de manejo de pragas na cultura do tomate estaqueado. *An. Soc. Entomol. Bras.*, 24(1):27-32, 1995.
- Resende, J.T.V. *Teores de acilácúcares mediadores da resistência a pragas e sua herança em folíolos de tomateiro, obtidos a partir do cruzamento interespecífico Lycopersicon esculentum x L. pennellii*. Lavras, 1999. (Master's Thesis in Crop Science) - Universidade Federal de Lavras.
- Rick, C.M. El tomate. *Investigacion y Ciencia*, 25:45-55, 1978.
- Silva, C.C. *Estudos de fatores químicos de resistência a Scrobipalpuloides absoluta (Meyrick, 1917), (Lepidoptera: Gelechiidae) em três genótipos de tomateiro: Lycopersicon esculentum, Lycopersicon hirsutum, Lycopersicon peruvianum*. Viçosa, 1995. (Master's Thesis in Chemistry Agricultural) - Universidade Federal de Viçosa.
- Snyder, J.C.; Hyatt, J.P. Influences of daylength on trichome densities and leaf volatiles of *Lycopersicon* species. *Plant Sci. Lett.*, 37(1/2):177-181, 1984.
- Snyder, J.C.; Johnson, D.A.; Good, D.E.; Weston, P.A. Type VI trichome exudates from genotypes of *L. hirsutum* f. *glabratum*. *Rep. Tomato Genet. Cooperat.*, 37:67-68, 1987.
- Souza, J.C.; Reis, P.R. *Traça-do-tomateiro: histórico, reconhecimento, biologia, prejuízos e controle*. Belo Horizonte: Epamig, 1992. 15p. (Boletim Técnico Epamig, 2).
- Weston, P.A.; Johnson, D. A.; Burton, H.T.; Snyder, J.C. Trichome secretion composition, trichome densities, and spider mite resistance of ten accessions of *Lycopersicon hirsutum*. *J. Am. Soc. Horticult. Sci.*, 114(3):492-498, 1989.

Received on May 22, 2000.

Accepted on August 30, 2000.