



Reação de cultivares comerciais de tomateiro à mancha-fuliginosa

Bernardo A. Halfeld-Vieira, Kátia de Lima Nechet & Giovanni Ribeiro de Souza

Embrapa Roraima, 69301-970, Boa Vista, RR, Brasil

Autor para correspondência: Bernardo A. Halfeld-Vieira, e-mail: halfeld@cpafrr.embrapa.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi determinar, dentre as cultivares comerciais de tomateiro Débora plus, Duradoro, IPA 6, Santa Clara e San Vito, quais apresentavam resistência à mancha-fuliginosa (*Pseudocercospora fuligena*), uma doença incomum no Brasil. O experimento foi conduzido em cultivo protegido e casa-de-vegetação. A sintomatologia da doença apresentou variações, dependendo da cultivar. Em condições de campo foram evidenciados índices médios de severidade entre 16 a 22% de área foliar lesionada. Os resultados demonstraram que, dentre as cultivares testadas, Duradoro e San Vito apresentaram maior resistência à mancha-fuliginosa e, Débora plus, maior grau de suscetibilidade.

Palavras-chave: *Lycopersicon esculentum*, *Cercospora fuligena*, resistência genética, *Solanum lycopersicum*.

ABSTRACT

Reaction of commercial tomato cultivars to black leaf mold

This work was performed to evaluate the reaction of commercial tomato cultivars to *Pseudocercospora fuligena*, the causal agent of black leaf mold of tomato, an uncommon disease of tomato fields in Brazil. Studies were conducted under protected cultivation and greenhouse conditions. Disease severity, under protected cultivation, was evaluated through the area under the disease progress curve (AUDPC). Plants in the greenhouse were evaluated for disease severity, and incubation and latent periods. Pattern of symptoms was variable according to the tomato cultivar evaluated, and disease severity ranged from 16 to 22%, in the experiment under protected cultivation. Disease severity was highest in Débora plus whereas Duradoro and San Vito were the most resistant cultivars.

Keywords: *Lycopersicon esculentum*, *Solanum lycopersicum*, *Cercospora fuligena*, genetic resistance, cercospora leaf mold.

A mancha-fuliginosa do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* L.), causada por *Pseudocercospora fuligena* (Roldan) Deighton é uma doença incomum no Brasil e pouco se conhece sobre sua importância também em outros países (Hartman & Wang, 1992). Foi assinalada no país por Crous & Braun (2003), porém não há informações dos locais de ocorrência e quais os impactos decorrentes da sua incidência, em território nacional.

Por apresentar sintomas similares à mancha-de-cladospório (*Cladosporium fulvum* Cooke) (Hartman *et al.*, 1991; Halfeld-Vieira, *et al.*, 2006), a doença pode estar ocorrendo em cultivos de tomateiro, sem ser diagnosticada adequadamente.

No ano de 2005, Halfeld-Vieira, *et al.* (2006) detectaram a doença em plantios comerciais em cultivo protegido na cidade de Boa Vista RR, em alta severidade, ocasionando queima foliar, com inviabilização temporária da continuidade da atividade.

A mancha-fuliginosa apresenta alto potencial de dano em condições de campo, podendo lesionar em mais de 50% a área foliar e causar perdas de produção em índices de, pelo menos, 32%, devido à redução do número e peso de frutos (Hartman & Wang, 1992).

O patógeno também é capaz de causar doença em

outras espécies pertencentes à família das solanáceas, como berinjela e pimentão (Wang *et al.*, 1995) e, embora haja espécies de *Lycopersicon* com resistência à doença, *L. esculentum* é considerada altamente suscetível (Wang *et al.*, 1995).

Neste contexto, a identificação de materiais resistentes, cultivados regularmente por grande número de produtores, é uma medida que pode auxiliar no manejo integrado da doença e, em programas de melhoramento é útil para incorporação de genes de resistência à mancha-fuliginosa, aproveitando materiais que têm estabelecidas boas características agronômicas.

Na identificação dos componentes de resistência, utiliza-se para discriminar os diferentes genótipos a quantificação da severidade, período de incubação (PI) e período latente (PL) (van der Plank, 1963). Estes índices podem auxiliar na avaliação de grande número de acessos em menor tempo em condições de casa-de-vegetação.

Desta maneira, o objetivo deste trabalho foi verificar, dentre as cultivares comerciais de tomateiro Débora plus, Duradoro, IPA 6, Santa Clara e San Vito, quais apresentavam maior grau de resistência à mancha-fuliginosa.

Inicialmente, foi realizado experimento em cultivo protegido, onde plantas de tomateiro das cultivares Débora

plus, Duradoro, IPA 6, Santa Clara e San Vito foram cultivadas em bandejas de isopor com 128 células de 12,25 cm² cada, contendo substrato Plantmax®, por 21 dias.

Em ambiente de cultivo protegido, foi realizado o transplante das mudas das bandejas para covas de 15 cm de diâmetro, em espaçamento de 0,5 x 1 m, no dia 12 de junho de 2006. Na área do plantio foi previamente realizada amostragem do solo para determinação da necessidade de calagem e adubação (Raij *et al.*, 1996). A análise granulométrica do solo revelou a seguinte composição nos primeiros 25 cm de profundidade: 89% de areia, 1,5% de silte e 9,5% de argila.

Quinze dias antes do plantio foram incorporados em cada cova 16 g de calcário dolomítico, 1,2 kg de esterco de galinha curtido, 24 g de sulfato de amônio, 60 g de KCl e 2,6 g de FTE BR-12. Não foi realizada adubação fosfatada, pois os níveis necessários de fósforo foram considerados suficientes devido a adubações anteriores realizadas no local.

Após o plantio, a cada 20 dias foram incorporados, em cobertura, para cada planta 16 g de sulfato de amônio e 7 g de KCl. Diariamente as plantas foram irrigadas por gotejamento com volume total de 5,3 L.m⁻².

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso, com 10 plantas por parcela e 5 repetições.

Para as análises estatísticas foram calculadas as Áreas Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) (Campbell & Madden, 1990). Utilizou-se o programa Statistica Analysis System (SAS), versão 8, por meio do comando proc GLM para análise de variância e contraste de médias por diferença mínima significativa ($p \leq 0,05$) (Fisher-LSD).

O isolado utilizado foi o identificado por Halfeld-Vieira *et al.* (2006). Para produção de inóculo, colônias de *P. fuligena* foram cultivadas em meio batata-dextrose (BD) a 28°C, em agitador orbital por 20 dias. Após este período, a cultura foi centrifugada, descartando-se o meio de cultura, o micélio suspenso em água destilada esterilizada e triturado. A concentração dessa suspensão de micélio foi ajustada para 2×10^5 fragmentos.mL⁻¹.

Plantas da cultivar Débora plus, cultivadas em vasos de plástico, foram inoculadas com essa suspensão de micélio, aos 30 dias após a semeadura, e mantidas em câmara úmida por 24 horas na casa-de-vegetação.

Plantas de tomateiro em cultivo protegido foram inoculadas aos 36 dias após o plantio com uma suspensão de conídios obtidos a partir de folíolos infectados da cv. Débora plus. Para obtenção de conídios de *P. fuligena*, folíolos infectados foram coletados, depositados em um Becker com água destilada esterilizada e agitados em agitador magnético por 15 minutos. A suspensão obtida foi ajustada para a concentração de 5×10^3 esporos.mL⁻¹.

Os primeiros sintomas da mancha-fuliginosa foram observados aos treze dias após a inoculação. As avaliações da severidade da doença foram realizadas aos 16, 20, 27, 30, 35, 38 e 42 dias após a inoculação, com auxílio de escala

diagramática elaborada por Boff *et al.* (1991), para avaliação da mancha-de-estenfilio, cujo padrão e distribuição das manchas se assemelham ao da mancha-fuliginosa. A última avaliação correspondeu a 100 dias após a semeadura, coincidindo com o final do ciclo produtivo da cultura, nas condições de Boa Vista, RR. A temperatura, durante a condução do ensaio variou de 27 a 40°C e a umidade relativa do ar de 63 a 95%. Para confirmação do agente causal da doença, periodicamente foram realizados diagnósticos em microscopia.

Em uma segunda etapa, as mesmas cultivares foram avaliadas em casa-de-vegetação, quanto à severidade da doença, PI e PL. As plantas foram cultivadas em vasos plásticos e mantidas em casa-de-vegetação com temperatura controlada variando de 25 a 30°C.

Uma suspensão de conídios de *P. fuligena* foi preparada a partir de folíolos de tomateiro infectados, provenientes das plantas utilizadas para o experimento em cultivo protegido, da mesma forma descrita anteriormente. Ao apresentarem 5 folhas compostas expandidas, todas as plantas foram inoculadas com suspensão de 5×10^3 conídios.mL⁻¹, mantendo-se em câmara úmida por 24 h. Foram utilizadas 10 repetições, sendo cada repetição constituída por uma planta por vaso, em delineamento inteiramente ao acaso.

Foi considerado como PI o número de dias decorridos entre a inoculação e o surgimento dos primeiros sintomas, caracterizados por pequenas pontuações amarelas, e os PL o número de dias entre a inoculação e o surgimento de esporos nas lesões, verificados com auxílio de lupa com aumento de 10x. A severidade da doença foi determinada aos 20 dias após a inoculação, utilizando-se a escala descrita por Boff *et al.* (1991). Para as análises estatísticas foi utilizado o programa SAS, versão 8, por meio do comando proc GLM. O contraste de médias foi obtido por diferença mínima significativa ($p \leq 0,05$) (Fisher-LSD).

Em ambos os experimentos, a única doença constatada nas plantas do tomateiro foi a mancha-fuliginosa, não havendo interferência de outros patógenos nas avaliações. No experimento em cultivo protegido, 42 dias após a inoculação, ocorreram índices médios de severidade que variaram entre 16 a 22% de área foliar lesionada (Figura 1), com evidências do potencial de dano que a doença pode causar na cultura. Estes índices são próximos a valores ocasionados por outras doenças de importância para o tomateiro, como a pinta-preta, causada por *Alternaria solani* Sorauer (24 a 32%) (Salustiano *et al.*, 2006). As cultivares aqui estudadas, entretanto, apresentaram menor severidade que os acessos de *L. esculentum* estudados por Wang (1995), que tiveram índices médios de área foliar lesionada variando de 24 a 60%, em plantas com 47 dias após a semeadura, aos 17 dias após a inoculação. Este autor considera que genótipos que apresentam valores de área foliar sintomática inferiores a 10% são altamente resistentes à mancha-fuliginosa, valor próximo ao obtido para a cultivar Duradoro em condições de campo.

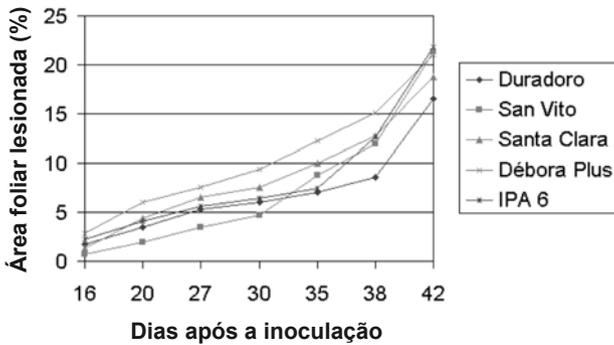


FIG. 1 - Curvas de progresso da mancha-fuliginosa, causada por *Pseudocercospora fuligena*, em cinco cultivares comerciais de tomateiro em condições de cultivo protegido. Última avaliação realizada em plantas com 100 dias após a sementeira.

Houve diferenças significativas entre as cultivares em relação aos valores de AACPD, PI e PL. Com base nos valores destes índices, as cultivares Duradoro e San Vito foram as que apresentaram os maiores níveis de resistência quando comparadas com as demais, e Débora plus, maior suscetibilidade à mancha-fuliginosa (Tabela 1).

O PI variou de 8,6 a 10,3 dias (Tabela 1), para alguns cultivares, menor que os encontrados por Hartman *et al.* (1991) e Hartman & Wang (1992), com valores de 10 a 14 dias.

Valores menores de AACPD são indicativos de um menor progresso da doença acarretando em menor intensidade (Campbell & Madden, 1990) e quanto maiores os valores de PI e PL maior o período de tempo para que o patógeno complete seu ciclo no hospedeiro, o que determina menor taxa de progresso da doença (Lobo *et al.*, 2005).

A diferenciação das cultivares foi evidenciada quanto ao nível de resistência à *P. fuligena* foi mais evidente a partir das avaliações de progresso da doença no experimento de campo, em cultivo protegido. Em casa-de-vegetação, apenas

a cultivar Débora plus pôde ser diferenciada das demais, pela sua maior suscetibilidade ao patógeno (Tabela 1). Isto pode ser explicado pelo fato da doença progredir mais lentamente em plantas jovens (Hartman & Wang, 1992), condição em que as cultivares foram avaliadas em casa-de-vegetação, o que pode ter dificultado uma melhor diferenciação entre elas quanto ao nível de resistência. Este resultado, entretanto, corrobora com a observação, em condições de cultivo protegido, de que a cultivar Débora plus apresenta maior suscetibilidade à mancha-fuliginosa.

A cultivar Santa Clara, padrão de suscetibilidade à pinta-preta, apresentou grau intermediário de resistência em relação às demais avaliadas, assim como IPA 6, considerado resistente à pinta-preta (Tófoli & Kurozawa, 1993; Paula & Oliveira, 2003); indicando desta forma que, possivelmente, as reações a estas duas doenças sejam controladas por genes distintos.

A sintomatologia da doença, também apresentou variações, dependendo da cultivar (Figura 2). As características na face adaxial em folíolos infectados foram: para Débora plus- manchas aproximadamente arredondadas, de coloração pardo-acinzentada, esmaecidas e halo amarelado, havendo coalescimento seqüencial freqüente conferindo características de mancha contínua; Duradoro- manchas arredondadas de coloração café, normalmente isoladas, sem halo amarelo; IPA 6- manchas com as mesmas características descritas para Débora plus, porém com coalescimento menos freqüente; Santa Clara- apresentou o fenótipo mais distinto, com manchas arredondadas a aproximadamente angulares, de coloração marrom-escuro, normalmente isoladas, quando coalescidas consegue-se distinguir cada mancha de origem, forte halo amarelo que se expande com o progresso da doença; San Vito- manchas com as mesmas características descritas para IPA 6, porém com formato mais angular e centro da lesão mais escurecido.

Assim, os resultados demonstraram que as cultivares Duradoro e San Vito apresentaram maior grau de resistência à mancha-fuliginosa do tomateiro, quando comparadas às demais. Estas duas cultivares apresentam resistência múltipla

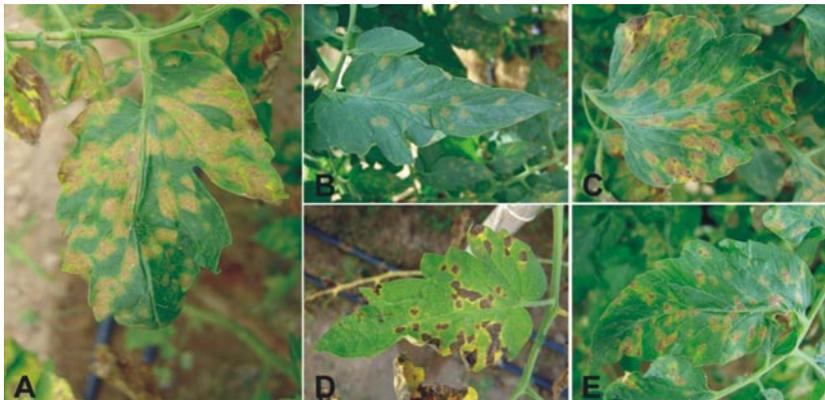


FIG. 2 - Diversidade de sintomas da mancha-fuliginosa, em condições de cultivo protegido, nas cultivares: A. Débora plus; B. Duradoro; C. IPA 6; D. Santa Clara; E. San Vito.

TABELA 1- Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) em ambiente de cultivo protegido e Área Foliar Lesionada aos 20 dias após a inoculação (AFL), Período de Incubação (PI) e Período Latente (PL), em cinco cultivares comerciais de tomateiro, avaliados em casa-de-vegetação

Cultivar	AACPD	AFL (%)	PI (dias)	PL (dias)
San Vito	181,96 B	1,7 B	10,3 A	16,7 A B
Duradoro	172,90 B	1,9 B	10,0 A B	16,8 A
IPA 6	214,04 A B	1,7 B	9,1 B C	16,3 C D
Débora plus	276,10 A	4,3 A	8,9 C	16,0 D
Santa Clara	227,18 A B	2,4 B	8,6 C	16,4 B C
CV (%)	24	50	11	2,5

Médias seguidas da mesma letra, no sentido da coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste Fisher-LSD ($p \leq 0,05$).

a doenças e Duradoro tem característica de tomate longa vida. Trabalhos adicionais, envolvendo diversos isolados do patógeno e em diferentes regiões são importantes para verificação da estabilidade da resistência em diferentes condições.

AGRADECIMENTOS

O primeiro autor agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq pela concessão de bolsa, processo: 303081/2007-4.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Boff P, Vale FXR, Zambolim L, Fontes PCR (1991) Escalas para avaliação de severidade da mancha-de-estenfilio (*Stemphylium solani*) e da pinta preta (*Alternaria solani*) em tomateiro. Fitopatologia Brasileira 16:280-283.

Campbell CL, Madden LV (1990) Introduction to plant disease epidemiology. New York NY. John Wiley & Sons.

Crous PW, Braun U (2003) *Mycosphaerella* and its anamorphs: 1. Names published in *Cercospora* and *Passalora*. Utrecht. Centraalbureau voor Schimmelcultures.

Halfeld-Vieira, BA, Nechet KL, Barbosa RNT (2006) *Pseudocercospora fuligena* causing leaf mold of tomato in Roraima,

Brazil. Fitopatologia Brasileira 31:320.

Hartman GL, Chen SC, Wang TC (1991) Cultural studies and pathogenicity of *Pseudocercospora fuligena*, the causal agent of black leaf mold. Plant Disease 7:1060-1063.

Hartman GL, Wang TC (1992) Black leaf mold development and its effect on tomato yield. Plant Disease 76:462-465.

Lobo VLS, Lopes CA, Giordano LB (2005) Componentes da resistência à mancha-bacteriana e crescimento de *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*, raça T2, em genótipos de tomateiro. Fitopatologia Brasileira 3:17-20.

Paula RS, Oliveira WF (2003) Resistência de tomateiro (*Lycopersicon esculentum*) ao patógeno *Alternaria solani*. Pesquisa Agropecuária Brasileira 33:89-95.

Raij B van, Cantarella H, Quaggio JA, Furlani AMC (1996) Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2ª Ed. Campinas SP. Instituto Agrônomo de Campinas.

Salustiano ME, Vale FXR, Zambolim L, Fontes PCR (2006) O manejo da pinta-preta do tomateiro em épocas de temperaturas baixas. Summa Phytopathologica 32:353-359.

Tófoli JG, Kurozawa C (1993) Avaliação da resistência de cultivares e híbridos de tomateiro à pinta preta (*Alternaria solani*). Summa Phytopathologica 19:39-40.

Van Der Plank JE (1963) Plant diseases: epidemics and control. New York NY. Academic Press.

Wang TC, Hartman GL, Hsieh WH, Black LL (1995) Reactions of solanaceous species to *Pseudocercospora fuligena*, the causal agent of tomato black leaf mold. Plant Disease 79:661-665.

Recebido 23 Abril 2007 - Aceito 26 Junho 2008 - TPP 7045
Editor Associado: Carlos R. Casela