

COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

SUSCETIBILIDADE DE CLONES DE LIMA ÁCIDA ‘TAHITI’ À PODRIDÃO FLORAL DOS CITROS¹

HORST BREMER NETO², FRANCISCO DE ASSIS ALVES MOURÃO FILHO³,
EDUARDO SANCHES STUCH⁴, MARCEL BELLATO SPÓSITO⁵

RESUMO – A podridão floral dos citros (PFC), causada por *Colletotrichum acutatum* Simmons e *C. gloeosporioides*, é a doença fúngica mais importante em limeira ácida ‘Tahiti’, pois, leva à queda prematura de flores e frutos, acarretando na redução da produção. Avaliou-se a suscetibilidade à PFC dos clones de lima ácida ‘Tahiti’ “IAC 5”, “IAC 5-1”, “CNPMF/EECB”, “CNPMF 2000” e “CNPMF 2001”, em Bebedouro, SP. Todos os clones são suscetíveis à doença. A maior incidência de PFC em plantas do clone “IAC 5-1” indica que este clone apresenta maior suscetibilidade. Mesmo com sintomas, plantas do clone “CNPMF/EECB” apresentam maior fixação de frutos.

Termos para indexação: *Citrus latifolia*, fixação de frutos, hipertrofia do cálice, queda de frutos jovens

SUSCEPTIBILITY OF ‘TAHITI’ LIME SELECTIONS TO CITRUS POSTBLOOM FRUIT DROP

ABSTRACT - Citrus postbloom fruit drop (PFD), caused by *Colletotrichum acutatum* Simmons and *C. gloeosporioides*, is the most important fungal disease in ‘Tahiti’ lime, because leads to early flower and fruit drop, causing reduction in plant yield. The susceptibility to PFD was evaluated on the selections of ‘Tahiti’ lime “IAC 5”, “IAC 5-1”, “CNPMF/EECB”, “CNPMF 2000”, and “CNPMF 2001”, in Bebedouro, SP. All selections are susceptible to PFD. The highest PFD incidence in ‘IAC 5-1’ selection trees indicates that this selection is more susceptible to this disease. Even with symptoms of PFD, the “CNPMF/EECB” selection has higher fruit set.

Index terms: *Citrus latifolia*, fruit set, ‘Tahiti’ lime, postbloom fruit drop.

A podridão floral dos citros (PFC), doença causada pelos fungos *Colletotrichum acutatum* Simmons e *C. gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc (LARANJEIRA et al., 2005; LIMA et al., 2011; MCGOVERN et al., 2012), foi descrita pela primeira vez em 1956 na América Central e, ainda, impõe limitações severas ao cultivo dos citros nas principais regiões produtoras do continente americano, inclusive no Brasil (KURAMAE-IZIOKA et al., 1997; KUPPER et al., 2003). Entre as espécies cítricas, os limoeiros (*Citrus limon* Linn.) e a limeira ácida ‘Tahiti’ (*Citrus latifolia* Tanaka) são as mais

suscetíveis à PFC, seguidos das laranjas doces e das tangerinas (FEICHTENBERGER et al., 2005).

A PFC é caracterizada por sintomas que envolvem o aparecimento de lesões em pétalas e a abscisão prematura de frutos, o que pode levar à perda total da produção (CHEN et al., 2006; LIMA et al., 2011). Diferentes tecidos das pétalas são colonizados, incluindo o sistema vascular (MARQUES et al., 2013). A presença de cálices retidos em plantas cítricas é uma característica muito utilizada para auxiliar no diagnóstico da doença (KURAMAE-IZIOKA et al., 1997; FEICHTENBERGER et al.,

¹(Trabalho 060-15). Recebido em: 09-02-2015. Aceito para publicação em: 03-11-2015.

²Engenheiro Agrônomo, Dr. Departamento de Produção Vegetal, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/ USP. Av. Pádua Dias, 11, CEP 13.418-900, Piracicaba, SP. E-mail: hbremer@usp.br

³Professor Associado, Departamento de Produção Vegetal, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/ USP. E-mail: francisco.mourao@usp.br

⁴Pesquisador Científico, EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA. E-mail: eduardo.stuchi@embrapa.br

⁵Professor Associado, Departamento de Produção Vegetal, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/ USP. E-mail: mbspósito@usp.br

2005). Os danos causados por PFC variam em função da quantidade e distribuição de chuvas durante o período de florescimento das plantas (LARANJEIRA et al., 2005; SILVA-JUNIOR et al., 2014).

A doença é controlada com a aplicação sequencial de fungicidas (FEICHTENBERGER et al., 2005). Entretanto, devido ao curto período de incubação (aproximadamente quatro dias), o progresso da PFC é explosivo (SILVA-JUNIOR et al., 2014), o que reduz a eficácia do controle químico (KUPPER et al., 2003), além da possibilidade de ocorrer resistência do patógeno a esses produtos (KURAMAE-IZIOKA et al., 1997). Dessa forma, o uso de clones resistentes à PFC torna-se desejável (FEICHTENBERGER et al., 2005).

A limeira ácida ‘Tahiti’ é muito cultivada no Brasil, notadamente, nas regiões Nordeste e Sudeste. Entre os clones mais cultivados, destaca-se o “IAC 5”, também denominado “Peruano”, selecionado no Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) na década de 1960 (STUCHI et al., 2002). Outros clones têm sido avaliados, tais como o “IAC 5-1”, obtido por meio da premunização do acesso 304 do Banco Ativo de Germoplasma do Centro APTA Citros Sylvio Moreira, e que apresenta elevada produção de frutos, superando o clone “IAC 5” (CANTUARIAS-AVILÉS et al., 2012; BREMER NETO et al., 2013). Os clones “CNPMF 2000” e “CNPMF 2001” são nucelares, premunizados, obtidos pela Embrapa Mandioca e Fruticultura e apresentam baixa produção de frutos (BREMER NETO et al., 2013). O clone “CNPMF/EECB” foi obtido por meio de seleção de plantas mais produtivas do clone “CNPMF 01” cultivadas em área experimental da Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro, em São Paulo (STUCHI et al., 2002; BREMER NETO et al., 2013). Esses clones, entretanto, não foram avaliados quanto à sua suscetibilidade à PFC.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a suscetibilidade de cinco clones de limeira ácida ‘Tahiti’ à PFC. No experimento, foram avaliados os clones “IAC 5”, “IAC 5-1”, “CNPMF/EECB”, “CNPMF 2000” e “CNPMF 2001” de limeira ácida ‘Tahiti’ enxertados em citrumelo ‘Swingle’ [*Citrus paradisi* Macfad. cv. Duncan x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.], com sete anos de idade, cultivados sem irrigação, na Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro, Bebedouro, SP (20°53’16”S, 48°28’11”W, 680 m de altitude).

O experimento foi conduzido em blocos ao acaso, com cinco tratamentos (clones) e quatro repetições. Cada parcela foi constituída por duas plantas. O espaçamento de plantio foi de 8,0 x 4,2 m. No período do experimento não foram aplicadas

medidas de controle da PFC.

A incidência da doença foi avaliada nas floradas extemporânea e principal do ano de 2011. Foram selecionados quatro ramos por planta, nos quais foram contados o número de flores totais por ramo, em estádio, aproximadamente, de 50% das flores em antese. A contagem das flores na florada extemporânea e principal ocorreu nos dias 06/04/2011 e 21/10/2011, respectivamente. Em junho de 2011 e fevereiro de 2012, quando os frutos resultantes das floradas avaliadas apresentaram 50% do seu tamanho final (frutos fixados) (AGUSTÍ, 2003), determinou-se o número de frutos fixados e cálices florais retidos na planta. Os valores observados foram expressos em porcentagem (relação ao número de flores formadas no ramo). A análise de variância dos dados obtidos na florada principal e extemporânea foi realizada conjuntamente. Tendo em vista que não foi verificada interação ($P>0,05$) entre os fatores clone e florada, os efeitos foram analisados isoladamente e as médias comparadas pelo teste de Duncan ($P<0,05$).

O número de flores formadas nos ramos avaliados não foi influenciado pelos clones em ambas as floradas. Na florada extemporânea, o número de flores por ramo avaliado variou entre 7,9 e 10,3, enquanto que na florada principal os valores foram superiores, variando 28,5 e 38,7 flores por ramo. A diferença na quantidade de flores entre as floradas extemporânea e principal são comuns e relacionadas aos fatores ambientais e da planta que determinam o tipo de brotação e a quantidade de flores produzidas (AGUSTÍ, 2003).

A presença de cálices florais retidos nas floradas extemporânea e principal indica que todos os clones de lima ácida ‘Tahiti’ avaliados são suscetíveis à PFC (Tabela 1). Contudo, as plantas do clone “IAC 5-1” apresentaram maior porcentagem de cálices retidos, indicando maior suscetibilidade à doença (Tabela 1). A presença de cálices retidos na planta não necessariamente está relacionada aos danos que esta doença possa ocasionar, pois, infecções que ocorrem em flores antes da antese podem causar a queda de flores juntamente com os cálices (SILVA-JUNIOR et al., 2014). Além disso, a quantidade de frutos fixados em relação ao número total de flores formadas é naturalmente baixo em citros (AGUSTÍ, 2003), podendo haver clones cuja capacidade de fixação de frutos compense eventuais perdas causadas pela doença. Estes fatores dificultam o estabelecimento de relação direta entre ocorrência de PFC e produção de frutos. Dessa forma, a avaliação da porcentagem de frutos fixados e/ou produção de frutos são variáveis que devem ser consideradas, visto que um clone muito suscetível pode apresentar elevada fixação/

produção de frutos mesmo na presença da doença. Neste sentido, a maior incidência de PFC em plantas do clone "IAC 5-1" parece não ter sido suficiente para reduzir significativamente o número de frutos fixados em relação aos clones menos suscetíveis, tais como "IAC 5", e "CNPMF 2001", tendo, inclusive, alcançado porcentagem de frutos fixados superior às plantas do clone "CNPMF 2000", que apresentou os menores valores de cálices retidos (Tabela 1). Da mesma forma, mesmo apresentando suscetibilidade similar ou superior à das plantas dos clones "IAC 5", "CNPMF 2000" e "CNPMF 2001", as plantas do clone "CNPMF/EECB" apresentaram maior porcentagem de frutos fixados (Tabela 1).

Na florada extemporânea, as porcentagens de cálices retidos e frutos fixados foram superiores às observados na florada principal (Tabela 1). A maior porcentagem de cálices retidos na florada extemporânea pode estar relacionada às condições ambientais. Nos dias que antecederam e sucederam

a antese da florada extemporânea, os valores de temperatura média do ar (22°C) e precipitação pluviométrica (37 mm) foram mais favoráveis em relação aos observados durante florada principal, que ocorreu sob temperatura média do ar de 25°C e precipitação de 15 mm. Além disso, na florada extemporânea, houve menor número de flores formadas nos ramos, o que pode ter aumentado a pressão de inóculo nas mesmas. Por outro lado, a menor quantidade de flores formadas nesta florada, possivelmente, reduziu a competição entre flores por água, nutrientes e fotoassimilados, reduzindo o abortamento natural, favorecendo o desenvolvimento das flores não afetadas pela PFC.

Em conclusão, todos os clones avaliados são suscetíveis à PFC, com destaque para o clone "IAC 5-1", que apresenta maior suscetibilidade, e para o clone CNPMF/EECB, que apresentou maior fixação de frutos, mesmo com sintomas da doença.

TABELA 1 – Frutos fixados (%) e cálices retidos (%) relacionados à podridão floral dos citros (*Colletotrichum* spp.) em florada extemporânea e principal de clones de lima ácida 'Tahiti' enxertados em citrumelo 'Swingle' em 2011. Bebedouro, SP.

Clone / Florada	Frutos fixados ¹	Cálices retidos ²
%.....	
IAC 5	2,09b	20,35b
IAC 5-1	1,83bc	38,59a
CNPMF/EECB	6,14a	21,26b
CNPMF 2000	0,18d	10,68c
CNPMF 2001	0,75cd	12,48bc
Florada Extemporânea	4,32a	37,82a
Florada Principal	0,07b	3,52b
P (Clone)	<0,0001	<0,0001
P (Florada)	0,0004	<0,0001
P (Clone x Florada)	0,0767	0,4698
CV (%)	34,99	28,11

Letras diferentes na coluna indicam diferenças significativas pelo teste de Duncan (P<0,05);

¹Dados transformados conforme equação $y=1/\sqrt{(x+0,001)}$; ² Dados transformados conforme equação $y=\log_{10}(x+0,001)$

REFERÊNCIAS

- AGUSTÍ, M. **Citricultura**. Madrid: Mundi-Prensa, 2003. 422p.
- BREMER NETO, H.; MOURÃO FILHO, F.A.A.; STUCHI, E.S.; ESPINOZA-NÚÑEZ, CANTUARIAS-AVILÉS, T. The horticultural performance of five ‘Tahiti’ lime selections grafted onto ‘Swingle’ citrumelo under irrigated and non-irrigated conditions. **Scientia Horticulturae**, New York, v.150, p.181-186, 2013.
- CANTUARIAS-AVILÉS, T.; MOURÃO FILHO, F.A.A.; STUCHI, E.S.; SILVA, S.R.; ESPINOZA-NÚÑEZ, E.; BREMER NETO, H. Rootstocks for high fruit yield and quality of ‘Tahiti’ lime under rain-fed conditions. **Scientia Horticulturae**, New York, v.142, p.105-111, 2012.
- CHEN, H.; DEKKERS, K.L.; CAO, L.; BURNS, J.K.; TIMMER, L.W.; CHUNG, K.; Evaluation of growth regulator inhibitors for controlling postbloom fruit drop (PFD) of Citrus induced by fungus *Colletotrichum acutatum*. **Hortscience**, Alexandria, v.41, n.5, p.1317-1321, 2006.
- FEICHTENBERGER, E.; BASSANEZI, R.B.; SPÓSITO, M.B.; BELASQUE JÚNIOR, J. Doenças dos citros. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, B.; CAMARGO, L.E.A. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. v.2, p.239-269.
- KUPPER, K.C.; GIMENES-FERNANDES, N.; GOES, A. de. Controle biológico de *Colletotrichum acutatum*, agente causal da queda prematura dos frutos cítricos. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.28, n.3, p.251-257, 2003.
- KURAMAE-IZIOKA, E.E.; LOPES, C.R.; SOUZA, N.L.; MACHADO, M.A. Morphological and molecular characterization of *Colletotrichum* spp. from citrus orchards affected by postbloom fruit drop in Brazil. **European Journal of Plant Pathology**, Dordrecht, v.103, n.4, p.323-329, 1997.
- LARANJEIRA, F.F.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; AGUILAR-VILDOSO, C.I.; COLETTA FILHO, H.D. Fungos, procariotos e doenças abióticas. In: MATTOS JUNIOR., D. de; DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU Jr., J. **Citros**. Campinas: Instituto Agronômico; Fundag, 2005. p.510-566.
- LIMA, W.G.; SPÓSITO, M.B.; AMORIM, L.; GONÇALVES, F.P.; MELO FILHO, P.A. *Colletotrichum gloeosporioides*, a new causal agent of citrus post-bloom fruit drop. **European Journal of Plant Pathology**, Dordrecht, v.131, n.1, p.157-165, 2011.
- MARQUES, J.P.R.; AMORIM, L.; SPOSITO, M.B.; APPEZZATO-DA-GLORIA, B. Histopathology of postbloom fruit drop caused by *Colletotrichum acutatum* in citrus flowers. **European Journal of Plant Pathology**, Dordrecht, v. 135, n.4, p.783-790, 2013.
- MCGOVERN, R.J.; SEIJO, T.E.; HENDRICKS, K.; ROBERTS, P.D. New report of *Colletotrichum gloeosporioides* causing postbloom fruit drop on citrus in Bermuda. **Canadian Journal of Plant Pathology**, Ottawa, v.34, n.2, p.187-194, 2012.
- SILVA-JUNIOR, G.J. ; SPÓSITO, M.B.; MARIN, D.R.; RIBEIRO-JUNIOR, P.J.; AMORIM, L. Spatiotemporal characterization of citrus postbloom fruit drop in Brazil and its relationship to pathogen dispersal. **Plant Pathology**, New York, v.63, p.519-529, 2014.
- STUCHI, E.S.; DONADIO, L.C.; SEMPIONATO, O.R. Produtividade e tamanho das plantas do clone CNPMF-01, premunizado contra tristeza dos citros, da limeira-ácida ‘Tahiti’ em Bebedouro (SP). **Laranja**, Cordeirópolis, v.23, n.1, p.221-230, 2002.