

SELEÇÃO DE HÍBRIDOS DE CITROS RESISTENTES A MANCHA MARROM DE ALTERNÁRIA

JOSÉ A. SANTOS JÚNIOR¹; MARINÊS BASTIANEL²; THOMAS M.P. CAMPOS³;
ALEXANDRA PICOLINI⁴; MARIÂNGELA CRISTOFANI-YALY⁵; FERNANDO A. AZEVEDO⁵;
RODRIGO M. STUART⁵; MARCOS A. MACHADO⁵.

Nº 0900022

Resumo

A citricultura brasileira atualmente tem seus esforços voltados nas frutas para a produção de suco, principalmente para exportação. Por tão forte produção de suco, a comercialização da fruta *in natura* fica prejudicada. As tangerinas apresentam algumas características que as tornam favoráveis para o consumo como fruta fresca, como por exemplo, a facilidade de descascamento. Porém, as variedades com maior aceitação no mercado brasileiro, tangerina Ponkan e o tangor Murcott apresentam suscetibilidade à mancha marrom de Alternária, doença que ataca brotações novas, frutos e folhas, prejudicando em vários estágios a produção da planta. Este estudo teve como objetivo avaliar cerca de 100 híbridos obtidos cruzamento entre tangor Murcott e laranja Pêra (resistente), *in vivo*, em diferentes locais do Estado de São Paulo e sob inoculação *in vitro*, de folhas destacadas, em laboratório, quanto à resposta à mancha marrom de Alternária. Apenas sete híbridos foram assintomáticos em todos os locais avaliados e em laboratório, sendo que os demais apresentaram diferentes níveis de severidade, nos diferentes locais avaliados. Suporte Financeiro: CNPq e FAPESP.

¹ Bolsista CNPq: Graduando em Engenharia Agrônômica, CCA/UFSCar, Araras – SP,
✉ agnello@cca.ufscar.br

² Orientadora: Pesquisadora, Centro APTA de Citros Sylvio Moreira/IAC, Cordeirópolis - SP

³ Colaborador: Graduando em Engenharia Agrônômica, CCA/UFSCar, Araras – SP

⁴ Colaborador: Graduando em Ciências Biológicas, UNIARARAS, Araras – SP

⁵ Colaboradores: Pesquisadores, Centro APTA de Citros Sylvio Moreira/IAC, Cordeirópolis - SP

Abstract

The Brazilian citriculture is currently focused in their efforts to produce fruit for juice, mainly for export. Due to the great production of juice, the marketing of fruit *in natura* is impaired. The mandarins have some characteristics that make them favorable for consumption as fresh fruit, such as the ease to peel. However, varieties with greater acceptance in the Brazilian market, as Murcott tangor and Ponkan mandarin present susceptibility to *Alternaria* brown spot disease, which attacks new shoots, leaves and fruit, damaging several stages in the production of the plant. This study aimed to evaluate about 100 hybrids from crosses between Murcott tangor and Pêra sweet orange (resistant), *in vivo*, at different places of the State of São Paulo and under *in vitro* inoculation of detached leaves in laboratory, on the response to *Alternaria* brown spot. Only seven hybrids were asymptomatic in all locations and in the evaluations of the laboratory assays, and the other had different levels of severity in different locations evaluated. Financial support: CNPQ and FAPESP.

Introdução

O Brasil é o maior produtor mundial de frutas cítricas, sendo que 80% do total produzido correspondem à laranja doce, cuja que é essencialmente voltada à obtenção de suco concentrado congelado para exportação. As tangerinas e tangores, que correspondem a 5% dos plantios são destinadas ao mercado interno de frutas frescas (BASTIANEL et al., 2004), sendo que as principais variedades desse grupo, atualmente cultivadas, são a tangerina Ponkan (*Citrus reticulata* Blanco) (58%) e o tangor Murcott [*C. sinensis* (L.) Osb. x *C. reticulata*] (23%) (AMARO & CASER, 2003).

Uma das mais importantes características do tangor Murcott é a sua maior tolerância a doenças que afetam os pomares brasileiros, como a clorose variegada dos citros (CVC) e a leprose (CRISTOFANI et al., 2005), o que o torna importante fonte genética para programas de melhoramento. Entretanto, assim como a tangerina Ponkan, é altamente suscetível a mancha marrom de *Alternária*, fato que tem acarretado em uma redução significativa na área plantada nos últimos anos no Estado de São Paulo.

A mancha marrom de *Alternária*, causada pelo fungo *Alternaria alternata*, tem sido considerada a mais séria doença fúngica em tangerinas (PERES et al., 2003). O fungo, causador da doença, se reproduz sobre material vegetal, presente na árvore ou

caído no solo, por meio da formação de conídios. Estes germinam sobre o tecido suscetível liberando uma toxina específica ao hospedeiro-tangerina (ACT), causando necrose rápida. As condições ideais ocorrem com temperaturas em torno de 20-27°C, 10-12 horas de molhamento contínuo (TIMMER et al., 2003). Os sintomas em ramos, frutos, tecidos verdes imaturos ou em fase de crescimento, aparecem em média 24 horas após a infecção (KOHMOTO et al., 1993).

Em razão das várias doenças que acometem a citricultura, a busca por novas variedades é o objetivo dos inúmeros programas de melhoramento genético em todo o mundo. O Centro APTA Citros/IAC iniciou em 1997 um amplo programa de melhoramento genético para resistência a doenças, através de hibridações controladas entre variedades elites (CRISTOFANI et al., 2005). Um desses cruzamentos, tangor Murcott x laranja Pêra, produziu cerca de 400 novos híbridos que estão sendo avaliados para resistência a doenças no campo, dentre as quais a mancha marrom de Alternária, considerada endêmica hoje no Estado de São Paulo.

Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar cerca de 100 híbridos obtidos cruzamento entre tangor Murcott e laranja Pêra (resistente) em diferentes locais do Estado de São Paulo e em casa de vegetação (*in vitro*), quanto à resposta à mancha marrom de Alternária.

Material e Métodos

No campo, as plantas foram estabelecidas, em 2004, nos municípios de Cordeirópolis, Botucatu e Itapetininga, constituindo uma rede experimental de novos híbridos, em delineamento inteiramente casualizado, com pelo menos quatro repetições cada. Todos os campos experimentais estão localizados em fazendas produtoras de citros, nas quais a mancha marrom de Alternária está presente endemicamente. A avaliação da doença foi realizada pela incidência de sintomas em brotações novas (requeima nos ramos e folhas) e em frutos. Para tanto, utilizou-se uma estala de notas, variando de 0 (zero) – totalmente resistente - a 5 (cinco) – altamente suscetível à doença.

Cerca de 100 híbridos, incluindo-se algumas plantas previamente selecionadas por não apresentarem sintomas no campo em avaliações prévias, e que apresentaram frutos com boas características de frutos (análise visual), foram também avaliadas *in vitro*. Folhas destacadas foram submetidas à inoculação artificial do fungo para

confirmar se as mesmas apresentam resistência genética, ou se a ausência de sintomas no campo foi decorrente de possíveis escapes.

A obtenção de um isolado de *A. alternata* para inoculação em laboratório (*in vitro*), foi realizada seguindo a metodologia descrita por (PEEVER et al. 1999). Uma suspensão aproximadamente uma concentração de 10^5 conídios mL^{-1} foi borrifada em quatro folhas destacadas de cada híbrido. As folhas foram mantidas em placas de Petri contendo papel filtro e algodão umedecidos e incubadas em uma câmara úmida (B.O.D.) a temperatura de 27°C. As avaliações foram iniciadas 12 horas após inoculação por até quatro dias, através da contagem do número de lesões típicas da doença.

Resultados e Discussão

Do total de 117 híbridos de laranja doce e tangor Murcott, que foram avaliados em três diferentes locais do Estado de São Paulo e *in vitro*, apenas sete não apresentaram sintomas de mancha marrom de Alternária, em ambos os experimentos. Os demais 110 híbridos foram suscetíveis, embora apresentando diferentes níveis de sintomas nos diferentes locais de avaliação. Sendo o parental feminino altamente suscetível à doença, estes resultados indicam que mais de um gene pode estar envolvido na herança genética da resistência à doença, ou possivelmente, que a mesma seja influenciada por uma herança citoplasmática, conforme sugerido por alguns autores (TIMMER et al., 2003).

Os híbridos que foram assintomáticos estão sendo avaliados para diferentes características agrônômicas, desejadas para frutos destinados ao mercado de fruta in natura, e apresentam potenciais para serem lançados como novas variedades (dados não apresentados).

A grande maioria dos híbridos suscetíveis apresentou maior severidade em folhas destacadas no experimento *in vitro*, do que no campo (Figura 1). Esse resultado era esperado, uma vez que em ambiente com condições ideais e controladas, o fungo tem melhores condições para se proliferar. Esse fato, também foi observado por Reis et al. (2007) na avaliação de diversas variedades do grupo das tangerinas, que relataram que expressões de sintomas sobre folhas, quando inoculadas *in vivo* são sempre

menores do que quando observadas em infecções em folhas destacadas em laboratório (*in vitro*).

Em geral, todos híbridos apresentaram sintomas característicos da doença, tanto nos experimentos de campo, quanto *in vitro*, o que confirma a suscetibilidade ao fungo. As diferenças nas expressões dos sintomas nos híbridos avaliados em diferentes locais podem estar relacionadas à temperatura e condições de umidade. Como pode ser observado nos histogramas de distribuição das médias (notas de 0 a 5), os experimentos nos municípios de Itapetininga e Botucatu apresentaram o mesmo padrão, indicando que os mesmos foram submetidos a pressões de inóculo semelhantes, mesmo estando em regiões geográficas distintas (Figura 1). Uma menor expressão dos sintomas foi observada nas plantas estabelecidas em Cordeirópolis.

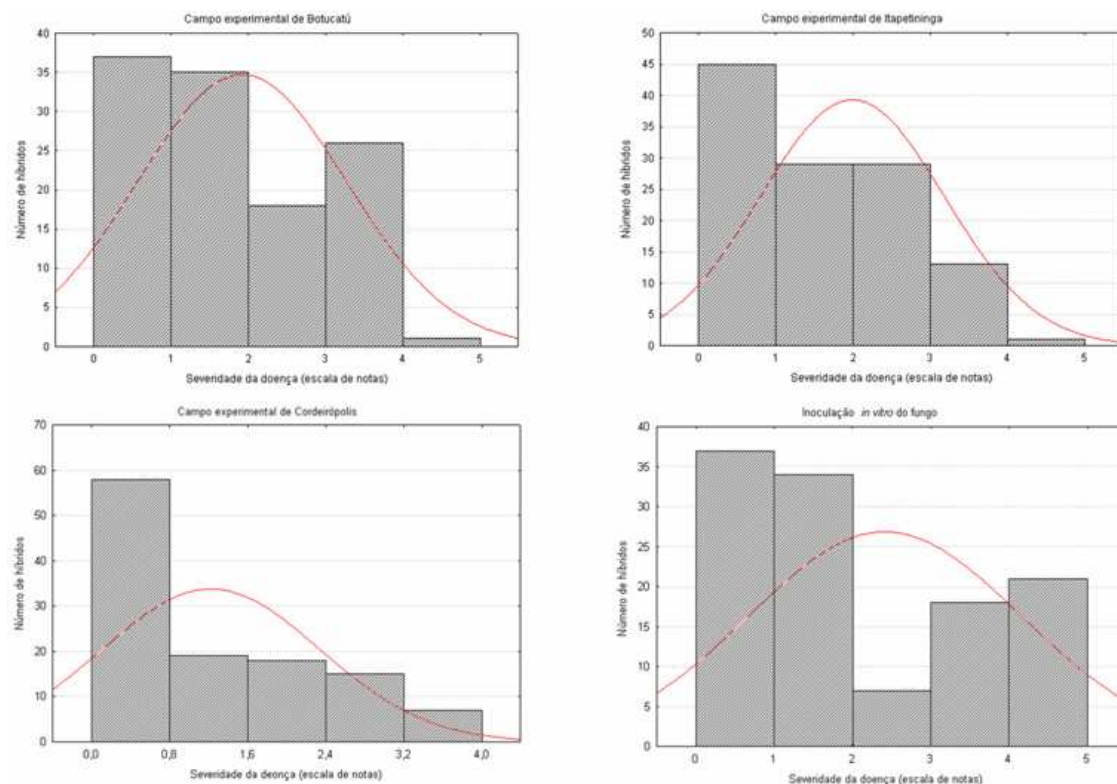


FIGURA 1: Histogramas de distribuição das médias (escala de notas de 0 a 5) dos 117 híbridos de laranja Pêra x tangor Murcott, avaliados em diferentes municípios do Estado de São Paulo e quando inoculadas *in vitro* em laboratório.

Conclusões

Sete híbridos apresentaram resistência à mancha marrom de *Alternária*, em todos os locais avaliados e também em laboratório, sendo que os demais demonstraram diferentes níveis de sintomas.

Referências Bibliográficas

AMARO, A.A. & CASER, D.V. Diversidade do mercado de tangerinas. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 33, n. 12, p. 51-67, 2003.

BASTIANEL, M.; De NEGRI, J.D.; ASTÚA-MONGE, G. & MACHADO, M.A. Cultivares de cítricos en Brasil. In: **II Simposium Internacional de Citricultura**, 2004, Puerto Escondido. Memorias. Puerto Escondido: COECIO, 2004. p.110-115.

BASTIANEL, M.; FREITAS-ÁSTUA, J.; KITAJIMA, E.W. & MACHADO, M.A. The citrus leprosis patossistem. **Summa Phytopathologica**, v.32, n.3, p.211-220, 2006.

CRISTOFANI, M.; NOVELLI, V.M.; PERIN M.; OLIVEIRA, A.C.; OLIVEIRA, R.P.; BASTIANEL, M. & MACHADO, M.A. Programa de melhoramento de citros via hibridação controlada no Centro APTA Citros Sylvio Moreira/IAC no período de 1997 a 2005. **Laranja**, v. 26, n. 2, p.121-134, 2005.

KOHMOTO, K.; ITOH, Y.; SHIMOMURA, N.; KONDOH, Y.; OTANI, H.; KODAMA, M.; NISHIMURA, S. & NAKATSUKA, S. Isolation and biological activities of two host-specific toxins from the tangerine pathotype of *Alternaria alternata*. **Phytopathology** v.83, p.495-502, 1993.

PEEVER, T.L., CANILHOS, Y.; OLSEN, L.; IBÁÑEZ, A.; LIU, Y.C. & TIMMER, L.W. Population genetic structure and host specificity of *Alternaria spp.* Causing brown spot of Minneola tangelo and rough lemon in Florida. **Phytopathology**, v.89, p.851-860, 1999.

PERES, N.A.R.; AGOSTINI, J.P. & TIMMER, L.W. Outbreaks of *Aternaria* brown spot of citrus in Brazil and Argentina. **Plant Disease** v.87, p.750, 2003.

REIS, R.F., ALMEIDA, T.F., STUCHI, E.S. & GOES, A. Susceptibility of citrus species to *Alternaria alternata*, the causal agent of the Alternaria brown spot. **Scientia Horticulturae** 113: 336-342. 2007.

TIMMER, L.W.; PEEVER, T.L.; SOLEIL, Z.; AZUYA, K. & KIMITSU, A. Alternaria diseases of citrus-novel pathosystems. **Phytopathologia Mediterranea**, v.42, p.99-112, 2003.