

AVALIAÇÃO DE DOIS ISOLADOS DO VÍRUS DA TRISTEZA DOS CITROS PARA PROTEÇÃO CRUZADA DA LIMA ÁCIDA ‘GALEGO’

JOICE F. **GARBIN**¹; SÉRGIO A. **CARVALHO**²; RODRIGO R. **LATADO**³; GERD W. **MÜLLER**⁴

Nº 0900021

RESUMO

O vírus da tristeza dos citros é um dos patógenos de maior importância econômica para a cultura, sendo que milhões de árvores já foram erradicadas ou tornaram-se improdutivas na Argentina, Brasil, Estados Unidos, Espanha e, mais recentemente, na Venezuela, devido ao vírus da Tristeza. O controle da tristeza tem sido obtido com o uso de porta-enxertos tolerantes, como o limão Cravo, e pelo emprego da pré-imunização em variedades de copa mais sensíveis, como a laranja Pêra e lima ácida Galego. O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento da lima ácida ‘Galego’ nos porta-enxertos ‘Cravo’ e ‘Gou Tou’, pré-imunizada com diferentes isolados do vírus da tristeza. Pôde-se observar que o fator porta-enxerto não exerceu grande influência nos parâmetros de planta, frutos e suco de frutos analisados. A estirpe de vírus utilizada exerceu maior influência nos parâmetros avaliados, com predominância nos parâmetros avaliados em plantas (copa, caule, produção e intensidade de canelura no lenho) e menor intensidade nos parâmetros dos frutos e de suco. Dentre os isolados de CTV testados, os I-50 e 141 apresentam melhor desempenho, independentemente do porta-enxerto utilizado, resultando em plantas com maiores tamanho de copa, caule, produção e menor intensidade de canelura.

ABSTRACT

The citrus tristeza virus is one of the pathogens of greatest economic importance to citrus that is responsible for the eradication of millions of trees in Argentina, Brazil, United States, Spain and, more recently, in Venezuela. This disease control has been obtained with the use of tolerant rootstocks, such as Rangpur lime, and with the use of buds from pre-immunized plants in varieties more susceptible to CTV, such as ‘Pera’ sweet orange and ‘Galego’ acid lime. The objective of this study was to evaluate the behavior of the ‘Galego’ acid lime grafted onto ‘Rangpur’ lime and ‘Gou Tou’ sour orange. The treatments were ‘Galego’ acid lime pre-immunized with three different CTV isolates (I-50, 14 and Barão B) and control plants (without pre-immunization) grafted onto both rootstocks. It was noted that rootstock do not exerted great influence on plant, fruit and fruit juice parameters analyzed. The virus strains exerted greater influence on the parameters evaluated,

¹ BOLSISTA CNPq/PIBIC: Graduando em Ciências Biológicas, Centro universitário Hermínio Ometto, Araras-SP, ✉ joice_garbin@hotmail.com

² ORIENTADOR: Pesquisador, Centro APTA Citros “Sylvio Moreira” - IAC, Cordeirópolis –SP

³ COLABORADOR: Pesquisador, Centro APTA Citros “Sylvio Moreira” - IAC, Cordeirópolis –SP

⁴ COLABORADOR: Pesquisador, Centro APTA Citros “Sylvio Moreira” - IAC

predominantly in plant parameters (canopy and stem size, production and stem pitting intensity), and at lower intensity in fruit and juice parameters. Among the CTV isolates tested, I-50 and 141 showed better perform, regardless of the rootstock used, resulting in plants with larger size, higher production, and with lower intensity of stem pitting.

INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

O Brasil é o maior produtor mundial de citros, sendo considerado responsável por quase 40% da laranja e 60% de seu suco concentrado (FCOJ) produzidos no globo. Como parte da cultura e alimentação popular, laranjas, limões e tangerinas são plantados em todas as unidades da Federação, concentrando-se a exploração comercial, entretanto, no Estado de São Paulo, responsável por 83% das 14 milhões de toneladas de laranja produzidas no país (AGRIANUAL, 2007).

A cultura dos citros é alvo constante de inúmeras pragas e doenças que, encontrando condições favoráveis ao seu desenvolvimento, são capazes de causar perdas irreversíveis ameaçando a produtividade e produção dos pomares, além da qualidade das frutas. Dentre todos esses problemas fitossanitários, a Tristeza dos Citros, que tem como agente transmissor de grande eficiência o pulgão preto *Toxoptera citricida* K., continua a ser um problema de importância econômica considerável em várias regiões (MÜLLER et al., 2005).

Visando a solução desses problemas, trabalhos realizados no Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) com uso da técnica de pré-imunização ou proteção cruzada (utilização de estirpes fracas protetivas do vírus, impediram que estirpes mais severas do vírus se estabelecessem) (DE NEGRI & PIZA JR, 1998). Desta forma, o controle da tristeza tem sido obtido com o uso de porta-enxertos tolerantes, como o limão Cravo, e pelo emprego da pré-imunização, para variedades de copas mais sensíveis ao CTV, como a laranja Pêra e a lima ácida 'Galego'.

O porta-enxerto limão 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck) tem sido bastante utilizado comercialmente no Brasil por apresentar boa resistência à seca, afinidade com todas as cultivares copa e precocidade de produção (DE NEGRI & PIZA JR, 1988). A presença deste porta-enxerto em 85% das mudas produzidas no Estado de São Paulo, torna a nossa citricultura muito suscetível a problemas a ele associados, tais como o Declínio dos Citros e a recentemente descrita Morte Súbita dos Citros (MÜLLER et al., 2001). Sendo assim, a diversificação de variedades de porta-enxerto é extremamente importante.

Neste contexto, um dos porta-enxertos disponíveis atualmente é a laranja azeda 'Gou Tou' (*Citrus aurantium* L. x *Citrus spp.*), sendo que acredita-se que este possa ser uma boa alternativa para o limoeiro 'Cravo', principalmente considerando-se a sua provável resistência ao declínio (SMITH & REITZ, 1977).

No Brasil não existem ainda resultados conclusivos de experimentos; mas a análise visual de diversas combinações, em 'Gou Tou' com 10 anos, realizada por MÜLLER et al.(1998), mostrou compatibilidade entre as diversas variedades, como laranja 'Pêra' e lima ácida 'Galego', sendo verificado ainda, boa produção e qualidade de frutos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento da lima ácida 'Galego' nos porta-enxertos 'Cravo' e 'Gou Tou', pré-imunizada com diferentes isolados do vírus da tristeza.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Centro APTA Citros Sylvio Moreira (CAPTACSM), do Instituto Agronômico de Campinas (IAC), situado no município de Cordeirópolis-SP.

Foram avaliadas como porta-enxerto as variedades limão 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck) e a laranja azeda 'Gou Tou', obtidas por semente.

Como variedade de copa foi utilizada a lima ácida 'Galego' [*Citrus aurantifolia* (Cristm.) Swing.]. Esta última foi submetida à limpeza clonal via microenxertia e inoculadas com dois diferentes isolados do vírus da tristeza: I-50 e 141. Como tratamentos adicionais foram utilizadas plantas inoculadas com o isolado forte Barão B e plantas sem vírus (controle). Neste controle a estirpe do CTV foi inoculada naturalmente pelo pulgão preto em condições de campo, para se comparar com isolados dos tratamentos.

O experimento foi instalado em março de 1998 em espaçamento 6 x 4 utilizando delineamento experimental inteiramente casualizado com oito repetições e uma planta por parcela. Foram avaliados: o desenvolvimento da planta (altura, diâmetro de copa, perímetro do tronco), a produção (kg de frutos/planta e número de frutos/caixa) qualidade de frutos e do suco (massa, altura, largura, relação altura/largura, rendimento de suco, acidez, brix, e sólidos solúveis), assim como intensidade de caneluras no lenho. Todas as avaliações foram realizadas anualmente, a partir do 3º ano, sendo descritos neste trabalho os dados obtidos somente no ano de 2009.

Para a análise estatística utilizou-se o programa SANEST, com análises de dois fatores (porta-enxerto e vírus) na forma fatorial e analisando-se os desdobramentos dentro de porta-enxertos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados citados na tabela 1, pode-se observar que apenas o parâmetro produção demonstrou haver diferenças significativas entre os porta-enxertos (Cravo e Gou Tou). Já o efeito dos vírus foi observado nos parâmetros largura da copa, perímetro do caule, produção e intensidade de caneluras e as interações significativas entre os dois fatores foram verificadas nos cinco parâmetros.

Tabela 1. Valores médios para cada isolado de CTV e respectivo porta-enxerto, dos dados de plantas e produção de lima ácida ‘Galego’, sob dois porta-enxertos.

Porta Enxerto	Isolado CTV	Altura Planta (m)	Largura Copa (m)	Perím. Caule (cm)	Produção (Kg)	Intensidade de Caneluras
Cravo	I-50	3,2	4,5	51,5	27,2	1,5
	141	3,0	4,2	50,2	21,0	1,2
	Barão B	2,7	3,0	38,2	4,7	3,2
	Sadia	3,0	4,2	54,5	24,0	2,2
Média Cravo		3,0	4,0	48,6	19,2 b	2,0
Gou Tou	I-50	3,2	5,2	55,2	56,7	1,0
	141	3,0	5,5	50,2	25,5	1,5
	Barão B	3,7	4,5	51,0	32,7	1,2
	Sadia	2,5	2,2	39,7	2,7	4,0
Média Gou Tou		3,1	4,4	49,1	29,4 a	1,9
F Vírus		1,8 ns	10,7 **	5,2 **	9,1 **	0,4 ns
F porta-enxerto		0,5 ns	2,2 ns	0,07 ns	6,1 *	20,9 **
F Vir*Pex		3,1 *	10,4 **	11,8 **	8,4 **	16,7 **
CV (%)		16,3	16,9	9,6	47,85	27,0

Nos dados médios observados em cada tipo de vírus (Tabela 2), pode-se observar que as plantas de lima ácida ‘Galego’ pré-imunizadas com as estirpes I-50 e 141 apresentaram melhores performances nos quatro parâmetros estudados (largura de copa, perímetro de caule, produção e intensidade de caneluras) em relação ao controle e às plantas inoculadas com a estirpe barão B. Estes resultados confirmam os relatos de que a estirpe Barão B é mais forte (agressiva), podendo causar maior intensidade de caneluras no lenho e maiores danos à produção das variedades cítricas suscetíveis ao CTV.

Observando-se os dados obtidos em cada porta-enxerto, pode-se verificar que a estirpe Barão B causou as plantas enxertadas sobre limão ‘Cravo’ maior intensidade de canelura e menor produção de frutos, enquanto que no porta-enxerto ‘Gou tou’, as plantas sadias foram as que apresentaram a maior intensidade de caneluras e pior performance produtiva (Tabela 1). Sendo assim, observou-se uma alta correlação, mas inversa, entre a intensidade de canelura e as produções observadas (coeficiente de correlação = -0,821).

Tabela 2. Valores médios dos dados de plantas, produção e intensidade de caneluras de lima ácida ‘Galego’, em plantas inoculadas com várias estirpes de CTV, com média de dois porta-enxertos.

Porta- enxerto	Largura de copa (m)	Perímetro do caule (cm)	Produção (Kg)	Intensidade de Caneluras
I-50	4,8 a	53,4 a	42,0 a	1,2 c
141	4,8 a	50,2 ab	23,2 b	1,3 c
Barão B	3,7 b	44,6 b	18,7 b	2,2 b
Sadia	3,7 b	47,1 ab	13,3 b	3,1 a

Para os dados de características físicas de frutos (massa, altura, largura e relação A/L dos frutos) não se encontrou diferenças entre porta-enxertos e nem entre diferentes estirpes de vírus (dados não apresentados), a exceção do parâmetro altura de frutos, em que se observou que as plantas sadias apresentaram frutos com altura significativamente menor que os demais (Tabela 3).

Tabela 3. Valores médios dos dados de altura frutos de lima ácida 'Galego', em plantas inoculadas com várias estirpes de CTV, com média de dois porta-enxertos.

Porta- enxerto	Altura de fruto (cm)
I-50	4,0 a
141	4,0 a
Barão B	3,7 ab
Sadia	3,5 b

Os dados de parâmetros de qualidade de suco dos frutos também não apresentaram nenhuma influência dos fatores tipo de vírus e tipo de porta-enxerto, a exceção do parâmetro rendimento de suco, que teve efeito do tipo de vírus (Tabelas 4 e 5). As estirpes Barão B e I-50 foram os que produziram frutos com maior rendimento de suco (acima de 52%).

Tabela 4. Valores médios para cada isolado de CTV e respectivo porta-enxerto, dos dados de suco de frutos de lima ácida 'Galego', sob dois porta-enxertos.

Porta Enxerto	Isolado CTV	SST (oBrix)	Acidez (°%)	Rendim suco (%)	SST / cx
Cravo	I-50	8,7	6,2	47,2	1,0
	141	8,7	6,2	47,7	1,2
	Barão B	8,5	5,7	54,2	1,5
	Sadia	8,5	6,5	49,2	1,2
Média Cravo		8,6	6,1	49,6	1,3
Gou Tou	I-50	9,0	6,2	59,0	2,0
	141	9,2	6,2	44,2	1,0
	Barão B	8,2	6,7	56,2	1,5
	Sadia	8,5	6,0	36,5	1,0
Média Gou Tou		8,7	6,3	49,0	1,2
F Vírus		2,1 ns	0,0 ns	6,1 **	2,6 ns
F porta-enxerto		0,4 ns	0,4 ns	0,06 ns	0,8 ns
F Vir*Pex		0,6 ns	2,5 ns	4,7 *	5,0 **
CV (%)		6,5	8,9	13,6	29,1

Tabela 5. Valores médios dos dados de rendimento de suco de frutos de lima ácida 'Galego', em plantas inoculadas com várias estirpes de CTV, com média de dois porta-enxertos.

Porta- enxerto	Rendim. Suco (%)
I-50	53,1 ab
141	46,0 bc
Barão B	55,2 a
Sadia	42,9 c

CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos, pôde-se concluir que o fator porta-enxerto não exerceu grande influência nos parâmetros de planta, frutos e suco de frutos analisados.

A estirpe de vírus utilizada exerceu maior influência nos parâmetros avaliados, mas com predominância nos parâmetros avaliados em plantas (copa, caule, produção e intensidade de canelura no lenho) e menor intensidade nos parâmetros dos frutos e de suco. Dentre os isolados de CTV testados, os I-50 e 141 apresentam melhor desempenho, independentemente do porta-enxerto utilizado, resultando em plantas com maiores tamanho de copa, caule, produção e menor intensidade de canelura.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao programa de PIBIC/IAC pelo suporte, na concessão de bolsa de estudos de IC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIANUAL. 2007: Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2007. 561p.
- DE NEGRI, J.D & PIZA JR., C.T. Instruções para a cultura dos citros. In **Manual Shell sobre Citricultura**. Shell do Brasil, S.P. 1988, p.75-79.
- MÜLLER, G.W.; DE NEGRI, J.D.; VILDOSO, C.I.A.; MATTOS-JR, D.; POMPEU JR, J.; TEÓFILO SOBRINHO, J.; MACHADO, M.A.; CARVALHO, S.A. Quick blight of sweet Orange: a new citrus disease in Brazil. In: Conference of the International Organization of Citrus Virologists, 15, Paphus, 2001. **Abstracts**. IOCV, Paphus, 2001, p.100.
- MÜLLER, G.W.; TARGON, M.L.; CARVALHO, S.A.; SOUZA, A.A.; RODRIGUES, J.C.V. Doenças de citros causadas por vírus e viróides. In: Mattos Jr, D. et al. **Citros**. Campinas, Instituto Agrônômico/Fundag, 2005. Cap. 19, p.567-604.
- MÜLLER,G.W; et al. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v.20, n.3, p.387-391, 1998
- SMITH, P.F.; REITZ, H.J. review of the nature and history of citrus blight in Florida. **Proceedings of the Int. Soc. Of Citriculture**, v.3, p.881-884, 1977.