

SELEÇÃO DE CITRANDARINS (TANGERINA SUNKI VS. *PONCIRUS TRIFOLIATA*) PARA PORTA-ENXERTOS DE CITROS

MARIÂNGELA CRISTOFANI-YALY^{1,2,3}, MARINÊS BASTIANEL¹, LUCIANA FALDONI¹,
SILVIA BLUMER¹, JORGINO POMPEU JÚNIOR^{1,2}, THOMAS MICHEL DE PAULA CAMPOS¹,
JOSÉ AGNELLO DOS SANTOS JÚNIOR¹ e MARCOS ANTÔNIO MACHADO^{1,2}

RESUMO

Apesar de ainda restrita às regiões Norte e Noroeste paulistas, a morte súbita dos citros (MSC) tem grande importância econômica na citricultura. Caracterizada por ser uma doença de combinação copa-porta-enxerto, de provável origem viral, a doença pode levar rapidamente à morte das plantas afetadas. Com o objetivo de selecionar novos porta-enxertos resistentes ou tolerantes à doença, 111 híbridos de *Citrus sunki* vs. *Poncirus trifoliata* cv. Rubidoux estão sendo avaliados no município de Colômbia (SP). Até o momento, o sintoma mais característico da MSC, o amarelecimento do câmbio na região da enxertia, não se observou nas plantas com quatro anos de idade. Selecionaram-se 37 híbridos, alguns apresentando boa produtividade (cerca de duas caixas de 40,8 kg/planta), compatibilidade com a variedade copa de laranja Pêra e tolerância à seca comparável à do limão Cravo.

Termos de indexação: citrandarins, morte súbita dos citros, compatibilidade, tolerância a seca e produção.

¹ Centro APTA Citros Sylvio Moreira/IAC. Rod. Anhanguera km 158, Caixa Postal 04, 13490-970, Cordeirópolis (SP).

² Bolsista de Produtividade Científica - CNPq.

³ E-mail: mariangela@centrodecitricultura.br

SUMMARY

SELECTION OF CITRANDARINS (SUNKI MANDARIN VS. *PONCIRUS TRIFOLIATA*) FOR CITRUS ROOTSTOCKS

Although the Citrus Sudden Death (CSD) disease is still restricted to the north and northwest areas of the State of São Paulo, it shows a great economical impact on citrus industry. Characterized as a disease of rootstock/scion combination, probably from viral origin, it causes a general, and usually quick, decline of the tree. With the objective of selecting new rootstocks, 111 hybrids of Citrus sunki vs. *Poncirus trifoliata* cv. Rubidoux have been evaluated in the municipal district of Colombia (SP). So far, the most characteristic symptom of the Citrus Sudden Death, a yellow stain in the bark in the grafting region of the trunk, has not been found in the four-year-old plants. Thirty seven hybrids that showed good productivity (2 box of 40.8 kg/plant), grafting compatibility with Pêra sweet orange and tolerance to drought (as compared to Rangpur lime) were selected.

Index terms: Citrandarins, citrus sudden death, compatibility, drought, tolerance.

1. INTRODUÇÃO

O melhoramento de porta-enxertos é um dos mais importantes objetivos do programa de melhoramento de citros. De acordo com POMPEU JR. (2005), os porta-enxertos afetam muitas características das variedades copas; com destaque para vigor, produção e sua precocidade, época de maturação e massa de fruto, coloração da casca e do suco, teor de açúcares e de ácidos dos frutos, permanência desses na planta, conservação da fruta após a colheita, tolerância da planta à salinidade, à seca, à geada e à doença. Outro fator a considerar é a incompatibilidade entre certas combinações de copa-porta-enxerto. A incompatibilidade entre copa-porta-enxerto é constatada por meio de identificação de uma linha de goma ou necrose na região da enxertia. Exemplos de incompatibilidades são os que ocorrem entre os porta-enxertos citrumelo Swingle (*C. paradisi* x *Poncirus trifoliata*) e *P. trifoliata* com a laranja Pêra [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] e o tangor Murcott (*C. sinensis* x

Citrus reticulata Blanco) formando plantas pouco produtivas e de vida curta (POMPEU JR., 2005).

Embora regionalmente localizada, a morte súbita dos citros (MSC) avançou significativamente a cada ano dentro das regiões Norte e Noroeste do Estado de São Paulo em número de propriedades, talhões e plantas afetadas, na comparação dos dados acumulados da doença (BASSANEZI et al. 2006). Caracterizada por ser uma doença de combinação copa-porta-enxerto, de provável origem viral, embora o agente causal ainda não seja conhecido, a doença pode levar rapidamente à morte das plantas afetadas. O sintoma típico da MSC está associado ao aparecimento da coloração amarelado-alaranjada dos tecidos internos da casca do porta-enxerto, abaixo da região de enxertia (GIMENES-FERNANDES & BASSANEZI, 2001). A utilização de um porta-enxerto altamente suscetível à MSC, o limão Cravo (*C. limonia* Osbeck), na quase totalidade dos pomares paulistas, reflete a vulnerabilidade da citricultura diante das doenças dessa natureza e mostra a necessidade urgente de diversificar e ampliar o número de variedades de porta-enxertos. O limão Cravo, como porta-enxerto, tem-se destacado pela resistência ao vírus da tristeza (CTV) e à seca (POMPEU JR., 2005), característica fundamental na citricultura brasileira, essencialmente não irrigada. Com o objetivo de selecionar novos porta-enxertos, tanto para a resistência ou tolerância à MSC como ao déficit hídrico, 111 híbridos de tangerina Sunki (*Citrus sunki* Hort. ex Tanaka) com *Poncirus trifoliata* cv. Rubidoux, conhecidos como citrandarins, estão sendo avaliados no município de Colômbia (SP).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Estabeleceu-se o experimento na Fazenda Muriti, de propriedade do grupo Fischer, no município de Colômbia (SP), em dezembro de 2003, em espaçamento 6,0 m x 3,5 m, e sem irrigação, sendo composto de 111 citrandarins enxertados com laranja Pêra, e o delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições.

Avaliou-se a incompatibilidade entre copa-porta-enxerto por meio da identificação da linha de goma ou necrose na região da enxertia. Efetuou-se a primeira avaliação de produção em 2007, realizando-se a colheita e a pesagem dos frutos, calculando-se, posteriormente, a produção média em kg/planta.

A resistência à MSC foi avaliada mediante a retirada de parte do córtex e observação de um sintoma característico da doença uma coloração amarelado alaranjada nos tecidos internos da casca do porta-enxerto abaixo da região da enxertia, contrastando com a coloração creme dos tecidos da casca da copa. Esses tecidos amarelados correspondem, na maior parte, aos vasos do floema que se encontram obstruídos e degenerados (GIMENES-FERNANDES & BASSANEZI, 2001). Avaliaram-se as plantas em outubro de 2005 e de 2007, após longo período de estiagem, para a tolerância à seca, com escala de notas de 1 a 3; a nota 1 para planta altamente suscetível; a 2, para planta moderadamente suscetível e, a 3, para planta tolerante.

Para as análises estatísticas, utilizou-se o teste paramétrico Scott Knott (SCOTT & KNOTT, 1974), que separa as médias mediante comparações entre grupos de dados, calculado por meio do software SASM-Agri (ALTHAUS et al., 2001).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sintoma mais característico da morte súbita dos citros, o amarelamento do câmbio na região da enxertia, não se observou nas plantas com quatro anos de idade. Selecionaram-se 37 híbridos (Tabela 1) alguns com boa produtividade (cerca de duas caixas de 40,8 kg/planta) e compatibilidade com a variedade copa de laranja Pêra. Quanto à tolerância à seca, encontraram-se plantas altamente suscetíveis e outras com tolerância comparável à do limão Cravo (Tabela 1, Figura 1).

Como os problemas decorrentes da incompatibilidade somente começam a aparecer dois ou mais anos após a instalação do pomar, é desaconselhável o plantio de grandes áreas com combinações ainda não conhecidas (POMPEU JR., 2005). Por essa razão, quando se trata da obtenção de novas variedades de porta-enxertos, é essencial avaliar a compatibilidade com a variedade copa. A laranja Pêra é conhecida como incompatível com diversas seleções de trifoliata, citrumelos, citranges e outros híbridos de trifoliata, além do limão Volkameriano (*C. volkameriana* Tennenore et Pasquale) e várias seleções de limão Rugoso (*C. jambhiri* Lushington) (POMPEU JR., 2005). No presente trabalho, observaram-se três híbridos (CS x PT 245, 254 e 177) apresentando a linha de goma ou necrose na região da enxertia, sintoma típico de incompatibilidade (Figura 2).

Tabela 1. Médias de altura (m), tolerância à seca, produção por planta (kg), resposta à CTV, gomose, MSC e compatibilidade copa-porta-enxerto de 37 híbridos do cruzamento entre *Citrus sunki* x *Poncirus trifoliata* Rubidoux com 4 anos de idade. Colômbia, (SP), 2007¹

Híbrido	Altura de copa (m)	Tolerância à seca	Produção (kg)	CTV ²	Gomose ³	MSC	Compatibilidade
5	2,03a	3,00a	41,80c	R	T	SS	C
7	1,75b	1,66b	25,33d	R	T	SS	C
8	1,70b	1,00c	20,00e	R	T	SS	C
15	1,41c	1,00c	10,00e	T	T	SS	C
17	1,74b	2,00b	36,00c	R	T	SS	C
18	2,13a	3,00a	26,04d	R	T	SS	C
23	1,71b	1,33c	25,03d	R	T	SS	C
37	1,87b	2,00b	32,09d	R	T	SS	C
42	1,91b	2,00b	27,00d	T	T	SS	C
54	2,34a	3,00a	66,00a	T	T	SS	C
57	1,69b	3,00a	44,006c	R	T	SS	C
70	1,78b	3,00a	35,80c	R	T	SS	C
78	2,37a	3,00a	64,50a	T	T	SS	C
80	1,62c	2,00b	29,00d	R	T	SS	C
101	1,81b	2,66a	33,43d	R	T	SS	C
102	0,99d	1,00c	10,00e	R	T	SS	C
106	1,9b	2,33a	39,26c	R	T	SS	C
109	1,71b	2,00b	37,00c	T	T	SS	C
110	1,09d	1,33c	14,60e	T	T	SS	C
114	1,06d	2,00b	22,30d	R	T	SS	C
121	1,56c	1,50c	16,51e	R	T	SS	C
125	2,17a	2,00b	73,70a	R	T	SS	C
128	2,10a	3,00a	32,33d	T	T	SS	C
132	2,11a	2,66a	30,33d	R	T	SS	C
135	1,50c	2,00b	16,80e	R	T	SS	C
137	1,16d	1,00c	12,83e	T	T	SS	C
139	1,75b	1,66b	37,16c	R	T	SS	C
142	1,85b	3,00a	50,26b	T	T	SS	C
146	1,99a	3,00a	50,00b	T	T	SS	C
150	1,68b	3,00a	28,40d	T	T	SS	C
160	1,55c	1,50c	16,90e	R	T	SS	C
161	2,24a	3,00a	42,80c	T	T	SS	C
166	2,09a	2,66a	29,96d	R	T	SS	C
176	2,07a	2,00b	57,50b	T	T	SS	C
177	2,16a	3,00a	35,25c	T	T	SS	I
184	2,01a	2,66a	42,73c	R	T	SS	C
191	2,11a	3,00a	33,80d	T	T	SS	C

¹ Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

² Dados já publicados (CRISTOFANI et al., 1999).

³ Dados já publicados (SIVIERO, 2001; BOAVA, 2004).

R = resistente, T = tolerante, C = compatível, SS = sem sintomas, I = incompatível.

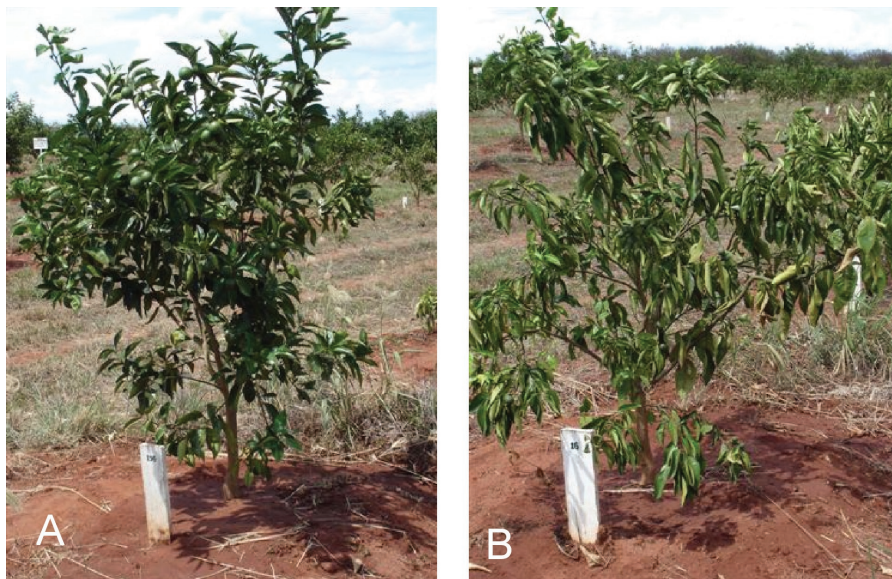


Figura 1. A: Citrandarin tolerante à seca; B: Citrandarin suscetível à seca.

Quanto à altura da copa, verificaram-se plantas com altura variando de 0,99 a 2,37 m (Figura 3). As plantas cítricas de menor porte apresentam vantagens sobre aquelas de maior tamanho, pois a menor altura das plantas aumenta a eficiência da inspeção e controle de doenças e pragas, reduz os custos, aumenta a segurança de colheita, produz maior quantidade de frutos por metro cúbico da copa e permite elevadas densidades de plantio e, em conseqüência, possibilita maior produção por área (POMPEU JR., 2001). A maioria dos porta-enxertos indutores de nanismo são seleções ou híbridos de trifoliata exigentes em água. Desses, somente o Flying Dragon é considerado um porta-enxerto geneticamente ananicante, permitindo a formação de plantas adultas com altura inferior a 2,5 m, sob diversas condições de clima e de solo, com e sem irrigação (POMPEU JR., 2005). No presente trabalho, a correlação entre a altura de plantas e a produção foi de 0,68 ($p < 0,05$), considerada mediana. Entretanto, pode-se observar que as plantas mais produtivas, como os híbridos 54, 78 e 125, também apresentaram as maiores copas e também boa tolerância à seca.



Figura 2. Sintoma de incompatibilidade do híbrido 245 de tangerina *Sunki* x *Poncirus trifoliata* com a variedade Pêra como copa

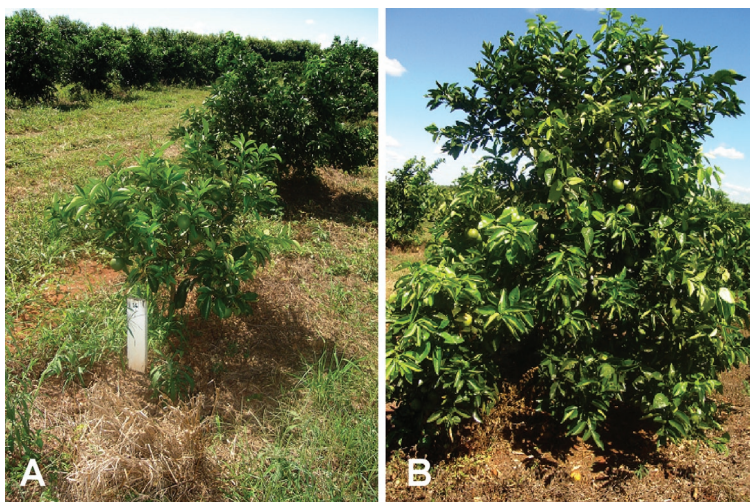


Figura 3. A: Citrandarin conferindo porte baixo à variedade copa; e B: Citrandarin conferindo porte alto à variedade copa.

A seleção de um porta-enxerto também inclui sua resistência à tristeza dos citros, uma vez que esta é uma doença endêmica e que possui um vetor altamente eficiente. Também é bastante desejável a tolerância à gomose de *Phytophthora*. Em ensaios anteriores, a mesma população de híbridos foi avaliada para tolerância ou suscetibilidade à gomose de *Phytophthora* (SIVIERO, 2001; BOAVA, 2004) e ao vírus da tristeza dos citros (CRISTOFANI et al., 1999), encontram-se os resultados na Tabela 1.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pré-selecionaram-se 37 potenciais variedades de porta-enxertos de citros. Os ensaios de campo terão continuidade e a produção, compatibilidade e resistência à MSC avaliar-se-ão por mais três anos consecutivos. Dois citrandarins, o 18 e o 37, que combinaram as características de tolerância à gomose, CTV, resistência à seca e compatibilidade com a variedade copa serão testados, juntamente com outros porta-enxertos comerciais, em ensaios regionais, utilizando-se como copa duas novas variedades de híbridos de laranja Pêra x tangerina Murcott selecionados preliminarmente para consumo *in natura*.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), o auxílio financeiro à condução do experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTHAUS, R.A.; CANTERI, M.G. & GIGLIOTI, E.A. Tecnologia da informação aplicada ao agronegócio e ciências ambientais: sistema para análise e separação de médias pelos métodos de Duncan, Tukey e Scott-Knott. **Anais...** Encontro Anual de Iniciação Científica, Parte 1, Ponta Grossa, p.280-281, 2001.
- BASSANEZI, R.B.; FERNANDES, N.G. & MASSARI, C.A. Progresso da morte súbita dos citros no Estado de São Paulo no período de 2002-2005. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 27, n. 1, p. 13-29, 2006.

- BOAVA, L. P. Estabilidade de QTLs ligados à resistência dos citros à gomose, causada por *Phytophthora parasitica*. 2004. 67 p. Dissertação (Mestrado em Proteção de Plantas) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu.
- CRISTOFANI, M.; MACHADO, M.A. & GRATTAPAGLIA, D. Genetic linkage maps of *Citrus sunki* Hort. ex. Tan. and *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. and mapping of Citrus tristeza virus resistance gene. **Euphytica**, v.109, p.25-32, 1999.
- GIMENES-FERNANDES, N. & BASSANEZI, R. B. Doenças de causa desconhecida afeta pomares cítricos no Norte de São Paulo e no Sul do Triângulo Mineiro. **Summa Phytopathologica**, v.27, n.1, p.93, 2001.
- POMPEU JUNIOR, J. **Porta-enxertos**. In: MATTOS JR., D.; De NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; & POMPEU JR., J. (Eds). Citros. 1. ed. Cordeiropolis, SP: Centro APTA Citros Sylvio Moreira, v. 1, p. 63-104, 2005.
- POMPEU JUNIOR, J. Porta-enxertos para citros potencialmente ananicantes. **Laranja**, Cordeiropolis, v. 22, n. 1, p. 147-155, 2001.
- SCOTT, A.J.; & KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v.30, n.2, p.507-512, 1974.
- SIVIERO, A. Avaliação de métodos de inoculação de *Phytophthora parasitica* e mapeamento de QTLs de resistência em híbridos de *Citrus sunki* vs. *Poncirus trifoliata* à gomose. 2001. 117p. Tese (Doutorado), Faculdade de Ciências Agrônômicas, Unesp, Botucatu.