

**CARACTERIZAÇÃO DE VARIEDADES DE MEXERICAS (*Citrus deliciosa* Tenore)  
DO BANCO ATIVO DE GERMOPLASMA DE CITROS**

DANIEL B.A. **CASTRO**<sup>1</sup>; LILIAN M. **SIMONETTI**<sup>2</sup>; RONALD O. **GIORGI NETO**<sup>2</sup>;  
EVANDRO H. **SCHINOR**<sup>2</sup>; FERNANDO A. **AZEVEDO**<sup>2</sup>; JOSÉ DAGOBERTO DE  
**NEGRI**<sup>2</sup>; MARINES **BASTIANEL**<sup>3</sup>

**Nº 11148**

**RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi caracterizar os acessos de mexericas do Banco Ativo de Germoplasma de Citros do Instituto Agrônomo (BAG Citros IAC), a fim de selecionar variedades com boas características hortícolas, tolerantes às principais doenças das tangerinas e que possam ser comercializadas em outros meses do ano, em comparação com a cultivar padrão (meia estação). Foram avaliados de 34 acessos do BAG Citros IAC. As avaliações de mancha marrom de alternaria (MMA) foram realizadas em campo (folhas, ramos e frutos), exceto para dois acessos, e *in vitro*, em folhas destacadas - inoculadas com esporos do patógeno *Alternaria alternata*. A severidade para a mancha preta dos citros (MPC) foi quantificada utilizando-se uma escala diagramática avaliando-se 20 frutos em três plantas de cada acesso. A avaliação do número de sementes foi realizada em amostras de cinco frutos e as características físico-químicas em amostras de cinco frutos em duas plantas de cada acesso. Os resultados demonstraram que 27 acessos (80%) de mexerica avaliados em campo e *in vitro* apresentaram resistência à MMA, ao passo que dos 25 acessos avaliados, 24 foram suscetíveis a MPC. A resistência a MMA apresentada pelo grupo das mexericas torna-as ainda mais interessantes para o cultivo comercial, uma vez que a presença endêmica do patógeno tem causado sérios danos econômicos e redução no plantio de tangerinas no Estado.

---

<sup>1</sup> Bolsista CNPq: Graduação em Biotecnologia, Universidade Federal de São Carlos, Araras, SP, dan.castro@ig.com.br

<sup>2</sup> Colaborador: Centro APTA Citros Sylvio Moreira/IAC Cordeirópolis-SP.

<sup>3</sup> Orientador: Centro APTA Citros Sylvio Moreira/IAC Cordeirópolis-SP.

## ABSTRACT

The objective of this study was to characterize the accessions of mandarins of Citrus Germplasm Bank of the Instituto Agronomico (IAC Citrus BAG) in order to select varieties with good horticultural characteristics, that are tolerant to diseases and mandarins that can be marketed in other months of the year, compared with the standard cultivar (mid-season). We evaluated 34 accessions of BAG Citrus IAC. Evaluations to *Alternaria* brown spot (MMA) were performed in the field (leaves, branches and fruits), except for two accessions, and in vitro, with detached leaves inoculated with spores of the pathogen *Alternaria alternata*. The severity for citrus black spot (MPC) was quantified using a diagrammatic scale and evaluating 20 fruits of three plants of each accession. The evaluation of the number of seeds and of physicochemical characteristics were carried out on samples of five fruits of two plants of each accession. The results showed that 27 mandarins accessions (80%) evaluated in the field and in vitro were resistant to MMA, while from the 25 accessions evaluated, 24 were susceptible to MPC. The MMA resistance presented by the mandarins group makes them even more interesting as commercial cultivars, since the presence of the endemic pathogen has caused serious economic damage and reduction in the planting of mandarins in the São Paulo state.

## INTRODUÇÃO

As tangerinas e seus híbridos constituem o segundo grupo entre os citros de maior importância comercial no estado de São Paulo. São dez milhões de plantas distribuídas pelas mais diferentes regiões edafoclimáticas. Apesar disso, o número de variedades utilizadas economicamente no país é bastante restrito, fato comprovado pelo estado de São Paulo, cujas variedades Ponkan (*Citrus reticulata* Blanco), tangor Murcott (*C. sinensis* Osb. x *C. reticulata*), Mexerica-do-Rio (*C. deliciosa* Tenore) e tangerina Cravo (*C. reticulata*), compõem a maioria dos plantios comerciais. A produção de mexericas merece destaque na região do Vale do Ribeira, por encontrar condições climáticas favoráveis à obtenção de frutos de boa qualidade físico-química.

Conhecidas nos Estados Unidos como “Willowleaf”, na Itália por “Avana” e na Espanha por “Comum”, as mexericas produzem frutos de tamanho médio (5 a 6 cm de diâmetro), achatados, de casca fina e aderida, mas fáceis de descascar, de boa

aceitação no mercado e que apresentam alternância de produção, quando não realizada práticas culturais como raleio e poda (SCHWARZ, 2009). São suscetíveis à mancha preta dos citros (SCHWARZ, 2009) e algumas variedades como Avana Apireno e Willowleaf se mostram resistentes à mancha marrom de alternaria (VICENTE et al., 2004; REIS, 2005).

As mexericas se destacam na região sul do Brasil, tendo o Rio Grande do Sul como principal produtor nacional, com destaque para as variedades: Mexerica do Rio ou Caí e Montenegrina. No Estado de São Paulo, são cultivadas preferencialmente na Região do Vale do Ribeira, perfazendo cerca de 1.425.000 plantas (POMPEU Jr., 2001).

Um dos principais problemas da citricultura de mesa está relacionado à oferta e demanda de frutas para o mercado, tanto interno, como externo, uma vez que o período de safra da maioria das variedades comerciais se concentra no período de maio a julho. A necessidade de variedades precoces e tardias, que possam ampliar o período de oferta tem sido uma das mais importantes demandas do setor.

O Centro APTA Citros Sylvio Moreira (IAC), em Cordeirópolis, SP, possui um Banco Ativo de Germoplasma de citros, onde estão contidos cerca de 40 acessos de mexericas, dentre os quais se propôs, selecionar variedades de mexericas com boas características hortícolas, tolerantes às principais doenças da cultura e que possam ampliar o período de safra das tangerinas para o estado de São Paulo.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Avaliação para resistência à mancha marrom de alternaria**

Em campo, a severidade da doença foi avaliada com auxílio de escala de notas (0 a 4), que mede a incidência da doença em folhas e brotações novas, sendo zero ausência de sintomas na planta e 4 planta altamente afetada, com seca das brotações novas e por uma escala diagramática para quantificação da severidade nos frutos (RENAUD et al. 2008). Esta escala de notas varia de '1' a '6' correspondendo, respectivamente, as áreas lesionadas de 0,1%, 1,0%, 2,5%, 5,0%, 11,0% e 25,0% da superfície do fruto. Entre os meses de fevereiro, março e abril, avaliaram-se 20 frutos em três plantas de cada genótipo. A inoculação *in vitro* de *A. alternata* foi realizada em folhas destacadas, mantidas em placas de Petri em temperatura de 27°C, segundo metodologia modificada por Azevedo et al. (2010). Foram avaliadas as áreas foliares (%) a 48 e 72 horas após a inoculação com o fungo.. Folhas das variedades tangerina

Dancy (*C. reticulata*) e tangor Murcott (*C. reticulata* x *C. sinensis*), altamente suscetíveis ao fungo, foram utilizadas como testemunhas.

### **Avaliação para resistência a mancha preta dos citros**

Foi avaliada a incidência e severidade dos sintomas da doença na superfície da casca dos frutos com uso de escala diagramática. Esta escala de notas varia de '1' a '6', correspondendo, respectivamente, as áreas lesionadas de 0,8%, 1,6%, 3,1%, 6,2%, 12,5% e 25,0% da superfície do fruto (AGUILAR-VILDOSO et al., 2002).

### **Avaliações físico-químicas dos frutos**

A contagem do número de sementes foi realizada em cinco frutos. Altura e diâmetro do fruto, cor, massa total, rendimento de suco, teor de sólidos solúveis, acidez do suco e a relação sólidos solúveis/acidez estão em processo de avaliação.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 1. Em relação à mancha marrom de alternaria, em campo, observou-se que 23 variedades apresentaram resistência e apenas cinco acessos foram suscetíveis apresentando um baixo nível de sintomas (notas  $\leq 1$  = poucos sintomas) e menos de 1% de área afetada em frutos. A grande resistência apresentada pelo grupo das mexericas em campo fica ainda mais evidenciado quando se compara com as variedades tangerina Dancy e tangor Murcott, que apresentaram nota 4 (valor máximo da escala, muitos sintomas e seca de brotações novas).

Quando avaliadas *in vitro*, em folhas destacadas, sintomas foram observados em apenas sete acessos, após 48 horas de inoculação com *A. alternata*, sendo que mesmo assim, nestes acessos as áreas afetadas foram inferiores às das variedades suscetíveis (Dancy e Murcott). Interessantemente observou-se que o acesso 197, o mais suscetível dentre os acessos avaliados, registrado no BAG Citros IAC como mexerica, na verdade trata-se de uma tangerina (*C. reticulata*), com características semelhantes à Ponkan, variedade suscetível a MMA, justificando o resultado observado. Análise visual nas plantas e nos frutos dos acessos estudados também

demonstrou que os acessos 600 e 196 são possíveis híbridos com características mais próximas a laranjas do que com tangerinas.

**TABELA 1:** Relação de acessos de mexerica do BAG Citros IAC avaliados e resultados obtidos das avaliações para mancha marrom de alternaria (MMA) em campo (escala de notas, valores médios) e *in vitro* após 48 e 72 horas de inoculação com *A. alternata* (% de área lesionada, valores médios); incidência (% de frutos com sintomas) e severidade (escala de notas, valores médios) da mancha preta dos citros (MPC) e número de sementes.

Nº acesso	Nome comum	MMA campo	MMA <i>in vitro</i> (%)		MPC		Nº sementes
			48h	72h	Incidência (%)	severidade (%)	
192	M. Ipanema	--	0	1,11	--	--	--
193	M. do Pará	0,66*	0	7,3	--	--	14,40 b
194	M. do Rio	0	0	0	63,33 a	1,30 a	15,80 b
195	M. Revero	0,33*	0	1,1	--	--	--
196	M. Willow	0	0	0	--	--	--
197	Mexerica	1,33*	17,55	63,88	65,00 a	1,06 a	26,00 a
199	M. Nobilis	0	0	0	65,00 a	1,03 a	12,80 b
203	M. do Pará	0	0	6,44	00,00 b	0,00 b	22,80 a
208	M. Ipanema	0	0	0	10,00 b	0,08 b	12,20 b
567	M. Paulista	0	0	0	46,66 a	0,81 b	12,40 b
576	M. Sunwikon	0	0	0	45,00 a	0,66 b	14,40 b
577	M. 114412	0	0	0	43,33 a	0,79 b	21,80 a
578	M. Pernambucana	0	0	0	65,00 a	1,77 a	16,20 b
580	M. Pernambucana	1*	0	0	53,33 a	1,18 a	11,20 b
581	M. Precoce	1*	0	0	53,33 a	1,48 a	14,40 b
582	M. Tardia	0	0	0	53,33 a	1,18 a	--
583	M. Comum	0	0	0	55,00 a	0,72 b	16,60 b
584	M. do Rio	0	0,66	15,42	48,33 a	1,34 a	17,60 b
585	M. 114412	0	0	0	55,00 a	1,14 a	20,80 a
586	M. Córsega	0	0	0	53,33 a	1,08 a	21,6 0a
587	M. do Céu	0	0	0	55,00 a	1,56 a	16,00 b
588	M. do Paiva	--	0	0	--	--	--
589	M. Tardia cn Sicília	--	0	0	--	--	--
590	M. Siracusa	--	0	0	--	--	--
591	M. Tardia cn 1	0	0	0	--	--	08,40 b
592	M. Tardia cn 2	0	0	0	41,66 a	0,46 b	04,40 b
593	M. do Rio	0	0	0	68,33 a	2,07 a	12,60 b
594	M. Avana	0	0	0	58,33 a	2,24 a	23,60 a
599	M. Israel	0	0	0	50,00 a	1,60 a	20,20 a
600	M. Paraguaia	0	0	0	43,33 a	0,75 b	--
601	M. de Umbigo	0	0	11,22	35,00 a	0,41 b	14,00 b
606	M. Mogi das Cruzes	0	0	0	03,33 b	0,02 b	23,00 a
--	M. Montenegrina	--	0	0	--	--	--
--	M. Rainha	--	0	0	--	--	--
188	T. Dancy	4	18,4	53,22	--	--	--
	T. Murcott	4**	9,86	78,3	--	--	--
<b>CV (%)</b>					<b>39,15</b>	<b>58,52</b>	<b>33,44</b>
* Menos de 1% de sintomas em frutos, **mais de 2,5% de sintomas em frutos							
valores seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste Skott-Knott (p< 0,05)							

Em relação à mancha preta dos citros (MPC), não se observou sintomas em apenas um dos acessos estudados - mexerica do Pará (203), comprovando que as mexericas são suscetíveis ao fungo. A incidência de frutos com sintomas da MPC variou 0 (203) a 68,33% (593). Entretanto convém ressaltar que os valores de severidade (% de área do fruto lesionada) foram relativamente baixos, fato que pode ser explicado pela aplicação, na área avaliada, de fungicidas para controle do fungo.

Foram realizadas três coletas de frutos para as análises físico-químicas no período, sendo que o terceiro ponto está em processo de análise para a obtenção das curvas de maturação. Em geral, foi observado um grande número de sementes na maioria dos acessos avaliados. Um menor número foi observado nas mexericas tardias. Tangerinas apirenas ou com baixo número de sementes são desejadas para o mercado de fruta fresca.

## CONCLUSÕES

- 80% dos acessos avaliados foram resistentes à mancha marrom de alternaria, comprovando a maior resistência das mexericas ao patógeno;
- as mexericas são suscetíveis à mancha preta dos citros;
- três acessos, até então identificados como mexericas (*C. deliciosa*), tratam-se de tangerina (*C. reticulata*) e possíveis híbridos, comprovando assim a importância da caracterização genética do BAG Citros IAC.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ – PIBIT, pela bolsa concedida.

## REFERÊNCIAS

- AGUILAR-VILDOSO, C.I.; RIBEIRO, J.G.B.; FEICHTENBERGER, E.; GÓES, A. de, SPÓSITO, M.B. **Manual Técnico de Procedimentos da Mancha Preta dos Citros**. Brasília. MAPA/DAS/DDIV, 2002. 72p.
- AZEVEDO, F.A.; POLYDORO, D.A.; BASTIANEL, M.; KUPPER, K.C.; STUART, R. M.; COSTA, F. P.; PIO, R.M. Resposta de diferentes genótipos de tangerinas e seus híbridos à inoculação in vitro e in vivo de *Alternaria alternata*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, p.1-10, 2010.
- RENAUD, M.S.A.; AMORIM, L.; LOURENÇO, S.A.; SPOSITO, M.B. Escala diagramática para avaliação da mancha marrom de alternaria de citros. **Summa Phytopathologica**, v.34, n.3, p.270-271, 2008.



POMPEU JUNIOR, J. **Rootstocks and scions in the citriculture of the São Paulo State.** Proceedings of 6<sup>th</sup> International Congress of Citrus Nurserymen. Ribeirão Preto, p. 75-82, 2001

REIS, R.F. **Esporulação *in vivo*, período de suscetibilidade dos tecidos e reação de tangerinas e híbridos a *Alternaria alternata*.** 2005. 81p. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.

SCHWARZ, S.F. **Melhoramento Genético e variedades.** In: Citricultura, cultura de tangerineiras: tecnologia de produção, pós-colheita e industrialização. KOLLER, O.C. Ed., Editora Rígel, 2009, 400p.