

EFEITO DO PORTA-ENXERTO E DO TIPO DE RAMO NOS TEORES FOLIARES DE MACRONUTRIENTES NA TANGERINEIRA "SATSUMA" (*CITRUS UNSHIU*, MARC.)¹

JOSÉ EDUARDO CRESTE² e LEONIA APARECIDA DE LIMA³

RESUMO - Foi estudada a influência de três porta-enxertos e do método de amostragem nas concentrações foliares de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre em tangerineira Satsuma cultivar "Owari". Os porta-enxertos em estudo foram: limoeiro Cravo (*Citrus limon* (L.) Osbeck) e tangerineiras Sunki (*Citrus sunki* Hort ex-Tanaka) e Cleópatra (*Citrus resnhi* Hort ex-Tanaka). Foram coletadas folhas de ramos frutíferos e de ramos não-frutíferos. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas. Verificou-se que os porta-enxertos em estudo não influenciaram as concentrações foliares dos macronutrientes; porém, os teores foliares de N, P e K foram significativamente maiores em ramos não-frutíferos, e os teores de Ca, maiores em ramos frutíferos. Não se constataram diferenças nos teores de Mg e S entre os dois tipos de ramos.

Termos para indexação: diagnose foliar, citrus, método de amostragem.

THE INFLUENCE OF DIFFERENT ROOTSTOCKS AND THE SAMPLING METHOD IN MACRONUTRIENTS CONCENTRATION IN LEAVES OF SATSUMA MANDARIN TREES (*CITRUS UNSHIU*, MARC.).

ABSTRACT - The influence of three different rootstocks and the sampling method in the nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, magnesium and sulphur concentration in leaves of "Owari" Satsuma mandarins trees (*Citrus unshiu*, Marc.) were investigated through leaf analysis. The three rootstocks studied were: Rangpur lime (*Citrus limon* (L.) Osbeck), Sunki mandarin (*Citrus sunki* Hort ex-Tanaka) and Cleopatra mandarin (*Citrus resnhi* Hort ex-Tanaka). The leaf samples were taken from nonfruiting and fruiting branches of spring growth cycle. The results showed no significant influences of the different rootstocks in the macronutrients concentration in two types of branches; the N, P and K concentrations were significantly larger in the nonfruiting branches, and Ca concentration significantly larger in the fruiting branches. No difference was found in the Mg and S content in the two types of branches.

Index terms: citrus, leaf analysis, mineral nutrition.

INTRODUÇÃO

A tangerineira Satsuma (*Citrus unshiu*, Marc.) é a principal variedade cítrica cultivada no Japão. A utilização desta espécie na industrialização de gomos enlatados fez com que esta variedade repre-

sentasse cerca de 80% de toda a citricultura japonesa. A cultivar "Owari", dentre outras cultivares, é a mais plantada.

No Brasil, a tangerineira Satsuma não é difundida, mas, segundo Chalfun et al. (1976), ela poderia ser interessante na composição dos pomares, principalmente devido à sua precocidade de produção e de maturação, uma vez que poderia ser colocada no mercado nos meses de janeiro e fevereiro em regiões de clima quente.

Salibe & Mischan (1984) relatam que esta variedade poderia ter a sua importância aumentada, principalmente em trabalhos de melhoramento, em vista de sua conhecida resistência ao cancro cítrico. Uma

¹ Aceito para publicação em 27 de outubro de 1994.

² Pós Graduando em Agron., área de concentração Hortic. Fac. de Ciências Agron., Dep. de Ciências do Solo, Caixa Postal 237, CEP 18603-970 Botucatu, SP.

³ Enga. Agra., Profa., Dep. de Ciências do Solo, FCA, UNESP.

das principais características dessa tangerineira é que os seus frutos são partenocápicos.

Segundo Muraro (1993), a adubação contribui com aproximadamente 40% dos custos de produção em *Citrus* nas condições brasileiras, estando intimamente relacionada com a lucratividade da cultura, e dentre as diversas formas de se conhecer a nutrição mineral ou as necessidades nutricionais das plantas cítricas a diagnose foliar tem sido um dos instrumentos mais utilizados.

Na década de 1980, com a intensificação da diversificação de porta-enxertos na citricultura paulista, conduziu-se o estudo das influências destes porta-enxertos no comportamento da planta e também nas concentrações foliares de nutrientes. A maioria dos trabalhos, Lima (1973), Wutscher & Shull (1976), Hiroce & Figueiredo (1981) mostraram que existe uma influência significativa do porta-enxerto na composição mineral da planta. No entanto, nestes trabalhos estavam envolvidos diversos porta-enxertos, alguns dos quais não se tornaram realidade em nosso meio citrícola, quer seja pela sua baixa produção quer por problemas fitossanitários.

Nesta linha de pesquisa, procuramos envolver somente três porta-enxertos, considerados como alguns dos mais indicados para a citricultura paulista, como o limoeiro Cravo e as tangerineiras Cleópatra e Sunki.

Outro aspecto a ser considerado na diagnose foliar em *Citrus* seria o método de amostragem das folhas, variável com o tipo de ramo, ou seja, ramo frutífero ou não-frutífero. A literatura a respeito não é muito extensa, podendo-se citar os trabalhos de Bouma (1961), Embleton et al. (1963), Guardioli et al. (1984) e Mourão Filho (1989), onde os autores encontraram diferenças significativas nos teores foliares de macronutrientes entre os dois tipos de ramos.

Nas condições brasileiras, nota-se uma preferência pela utilização de ramos frutíferos nas amostragens, uma vez que a maioria dos trabalhos relacionados a este assunto referem-se a este método.

Com a finalidade de conhecer a influência do tipo de ramo e do porta-enxerto nos teores foliares de macronutrientes em tangerineira Satsuma, realizou-se o presente estudo.

MATERIALE MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido utilizando-se plantas de tangerineira Satsuma, cultivar "Owari", enxertada em três porta-enxertos: limoeiro Cravo (*Citrus limon* (L.) Osbeck) e tangerineiras Sunki (*Citrus sunki* Hort ex-Tanaka) e Cleópatra (*Citrus resnhi* Hort ex-Tanaka), localizadas no pomar experimental do Departamento de Horticultura da Faculdade de Ciências Agrônomicas de Botucatu, da UNESP, cujas coordenadas geográficas são 22°51" de latitude Sul e 48°22" de longitude Oeste.

As mudas foram produzidas no local e plantadas em 1980. Todas as gemas utilizadas na formação destas mudas foram originadas de uma única planta matriz, que foi testada com vistas ao combate ao vírus da sorose e aos viróides da exocorte e xiloporose, estando isentas destes.

Os tratos culturais utilizados neste experimento foram os normalmente dispensados para a cultura.

Em fevereiro de 1988, realizou-se a amostragem de folhas, utilizando-se o método descrito em Reuther & Smith (1954) no que respeita aos ramos não-frutíferos, e o método descrito em Chapman (1961) quanto aos ramos frutíferos.

Os nutrientes foram analisados e determinados segundo o método descrito em Bataglia et al. (1983).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas, com quatro repetições e duas plantas por parcela, no espaçamento de 4,0 x 4,0 metros, segundo método descrito em Pimentel-Gomes (1981). Os porta-enxertos constituíram as parcelas principais, e o tipo de ramo, as subparcelas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nitrogênio

Pelos resultados observados na Tabela 1, verifica-se que não houve influência dos porta-enxertos em estudo nos teores foliares de N, tanto nos ramos frutíferos como nos não-frutíferos. No entanto, observaram-se concentrações significativamente maiores desse elemento em ramos não-frutíferos do que em ramos frutíferos. Bouma (1961) relatou a existência de uma forte competição entre o desenvolvimento do fruto e as partes vegetativas da planta, principalmente as que estão adjacentes aos frutos. Semelhantemente, Guardioli et al. (1984) e Mourão Filho (1989) encontraram as maiores concentrações de N em folhas de ramos não frutíferos.

TABELA 1. Concentrações médias de N (%) em folhas de tangerineira Satsuma.

Porta-enxerto	Tipo de ramo		
	Frutífero	Não-frutífero	Média
Cleópatra	2,39 Aa*	2,61 Ab	2,50
Cravo	2,23 Aa	2,53 Ab	2,38
Sunki	2,27 Aa	2,52 Ab	2,40
Médias	2,30 a	2,56 b	2,43
C.V. (%)	4,15		

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si a 5%. Letras minúsculas comparam médias na horizontal; letras maiúsculas comparam médias na vertical.

Fósforo

Semelhantemente ao N, as concentrações de P (Tabela 2) não foram influenciadas pelos porta-enxertos, tanto em ramos frutíferos como em ramos não-frutíferos. Porém, as concentrações desse elemento foram significativamente maiores em ramos não-frutíferos que em ramos frutíferos, verificando-se novamente uma acentuada competição entre o desenvolvimento do fruto e as partes vegetativas da planta.

TABELA 2. Concentrações médias de P (%) em folhas de tangerineira Satsuma.

Porta-enxerto	Tipo de ramo		
	Frutífero	Não-frutífero	Média
Cleópatra	0,11 Aa*	0,13 Ab	0,12
Cravo	0,11 Aa	0,13 Ab	0,12
Sunki	0,10 Aa	0,14 Ab	0,12
Médias	0,11 a	0,13 b	0,12
C.V. (%)	12,3		

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si a 5%. Letras minúsculas comparam médias na horizontal; letras maiúsculas comparam médias na vertical.

Potássio

As concentrações médias de K são apresentadas na Tabela 3, onde pode-se observar que os porta-enxertos não influenciaram os teores desse elemento nas folhas da tangerineira Satsuma, independen-

temente do tipo de ramo. No entanto, observou-se também uma concentração de K significativamente maior em ramos não-frutíferos, repetindo-se novamente o que fora observado quanto ao N e quanto ao P anteriormente. Este fato confirma as observações de Bouma (1961), Guardiola et al. (1984) e Mourão Filho (1989).

TABELA 3. Concentrações médias de K (%) em folhas de tangerineira Satsuma.

Porta-enxerto	Tipo de ramo		
	Frutífero	Não-frutífero	Média
Cleópatra	1,07 Aa*	1,32 Ab*	1,20
Cravo	0,86 Aa	1,12 Ab	0,99
Sunki	0,80 Aa	1,03 Ab	0,92
Médias	0,91 a	1,03 b	1,04
C.V. (%)	10,99		

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si a 5%. Letras minúsculas comparam médias na horizontal; letras maiúsculas comparam médias na vertical.

Cálcio

Os porta-enxertos não influenciaram as concentrações foliares de Ca (Tabela 4), independentemente do tipo de ramo utilizado na amostragem. No entanto, as concentrações desse elemento foram significativamente maiores em ramos frutíferos, ao contrário do que foi observado quanto ao N, P e K, com exceção do limoeiro Cravo, que não apresentou diferenças significativas, embora também tenha apresentado uma concentração maior de Ca em ramos frutíferos.

TABELA 4. Concentrações médias de Ca (%) em folhas de tangerineira Satsuma.

Porta-enxerto	Tipo de ramo		
	Frutífero	Não-frutífero	Média
Cleópatra	3,10 Aa*	2,36 Ab	2,73
Cravo	3,01 Aa	2,60 Aa	2,81
Sunki	3,85 Aa	3,25 Ab	3,55
Médias	3,32 a	2,73 b	3,02
C.V. (%)	10,97		

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si a 5%. Letras minúsculas comparam médias na horizontal; letras maiúsculas comparam médias na vertical.

Magnésio e enxofre

Pelos resultados apresentados nas Tabelas 5 e 6, verifica-se que os porta-enxertos em estudo (limoeiro Cravo, tangerineiras Sunki e Cleópatra) não apresentaram influências nas concentrações foliares de Mg (Tabela 5) e S (Tabela 6), tanto em ramos frutíferos como em ramos não-frutíferos. Deve-se acrescentar também que não foram constatadas diferenças nas concentrações foliares de Mg e S entre os dois métodos de amostragem.

TABELA 5. Concentrações médias de Mg (%) em folhas de tangerineira Satsuma.

Porta-enxerto	Tipo de ramo		
	Frutífero	Não-frutífero	Média
Cleópatra	0,13	0,17	0,15
Cravo	0,12	0,17	0,14
Sunki	0,19	0,18	0,19
Médias	0,15	0,17	0,16
C.V. (%)	19,09		

TABELA 6. Concentrações médias de S em folhas de tangerineira Satsuma.

Porta-enxerto	Tipo de ramo		
	Frutífero	Não-frutífero	Média
Cleópatra	0,26	0,23	0,24
Cravo	0,29	0,27	0,28
Sunki	0,25	0,25	0,25
Médias	0,27	0,25	0,26
C.V. (%)	10,19		

CONCLUSÕES

1. Não houve influência dos porta-enxertos em estudo nas concentrações foliares de macronutrientes, tanto em ramos frutíferos como em ramos não-frutíferos.
2. Os teores de N, P e K foram significativamente maiores em ramos não-frutíferos.
3. Os teores de Ca foram significativamente maiores em ramos frutíferos.

4. Não houve diferenças nos teores de Mg e S entre os dois tipos de ramos.

REFERÊNCIAS

- BATAGLIA, O.C.; FURLANI, A.M.C.; TEIXEIRA, J.C.E.; FURLANI, P.R.; GALLO, J.R. Métodos de análise química de plantas. *Boletim do Instituto Agronômico, Campinas*, n.78, p.1-48, 1983.
- BOUMA, D. The development of cuttings of the Washington Navel orange to the stage of fruit set. IV. The effect of different nitrogen and phosphorus levels on fruiting cuttings. *Australian Journal of Agricultural Research*, v.12, p.1089-1099, 1961.
- CHALFUN, N.N.J.; TEIXEIRA, S.L.; MANICA, I. Relação entre o tamanho do fruto e o número de septos e número de sementes em tangerineira Satsuma (*Citrus unshiu*, Marc) cv. Owari. *Ceres*, v.23, p.385-392, 1976.
- CHAPMAN, H.D. The status of present criteria for the diagnosis of nutrient conditions in *citrus*. In: REUTHER, W. *Plant analysis and fertilizers problems*. [S.ℓ]: American Institute of Biological Science, 1961. p.75-106.
- EMBLETON, T.W.; JONES, W.W.; LABANAUSKAS, C.K. Sampling orange leaves - leaf position important. *California Citrograph*, v.47, p.382-396, 1963.
- GUARDIOLA, J.L.; CHULIÁ, M.; SANCHO, J. The accumulation of mineral elements in the leaves of Clementine mandarin as related to position. In: INTERNATIONAL SOCIETY CITRICULTURE, 1984, São Paulo. *Proceedings...* São Paulo: [s.n.], 1984. p.220-224.
- HIROCE, R.; FIGUEIREDO, J.O. Influência de dez porta-enxertos nos teores de nutrientes das folhas e na produção de frutos da laranja Barão (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6; 1981, Recife. *Anais...* Recife: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1981. v.2, p.666-673.
- LIMA, L.A. de. *Influência de diferentes porta-enxertos e enxertos na variação da concentração de macronutrientes nas folhas de laranjeiras doces (Citrus sinensis (L.) Osbeck)*. Botucatu: Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu, 1973. 135p. Tese de Doutorado.

- MOURÃO FILHO, F.A.A. **Efeito de diferentes porta-enxertos no vigor e produtividade das plantas e nas concentrações de macro e micronutrientes das folhas de laranjeira Pera (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck).** Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônomicas de Botucatu, 1989. 189p. Tese de Mestrado.
- MURARO, R.P. Break-even cost comparisons of key citrus - producing areas: Florida, Brazil and Mexico. *Citrus Industry*, v.74, n.3, p.13-23, 1993.
- PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental.** 9. ed. Piracicaba: ESALQ-USP, 1981. 430p.
- REUTHER, W.; SMITH, P.F. Leaf analysis of citrus. In: CHILDERS, N.F. [Ed.]. **Fruit nutrition.** New Brunswick: Rutgers University, 1954. cap. 7, p.257-294.
- SALIBE, A.A.; MISCHAN, M.M. Effect of ten rootstocks on tree size, early bearing and fruit quality of Satsuma mandarin trees. In: INTERNATIONAL SOCIETY OF CITRICULTURE, 1984, São Paulo. **Proceedings...** São Paulo: [s.n.], 1984, v.1, p.55-57.
- WUTSCHER, H.K.; SHULL, A.V. Performance of nucellar grapefruit, *Citrus paradise*, Macf. , on 13 rootstocks in south Texas. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v.100, p.48-51, 1976.