

INFLUÊNCIA DA ÉPOCA DE AMOSTRAGEM NA COMPOSIÇÃO QUÍMICA
DAS FOLHAS DE GOIABEIRA (*Psidium guajava* L.)

William Natale¹
Edson Luiz Mendes Coutinho¹
Antonio Enedi Boaretto²
David Ariovaldo Banzatto³

INTRODUÇÃO

A análise de folhas é critério melhor que a análise de solo para assegurar o estado nutricional de plantas perenes (CHADHA *et alii* (1973). A composição química das folhas, porém, varia grandemente com a idade, posição, tipo de ramo, etc. Assim, a seleção de tecidos indicadores do estado nutricional é essencial para a interpretação analítica dos valores obtidos.

Com relação à posição da folha da goiabeira a ser coletada para análise, há consenso de que a amostragem deva ser feita na região intermediária do ramo, correspondente ao terceiro/quarto par, contado a partir da extremidade (KENWORTHY, 1969; RODRÍGUEZ, 1967; SINGH & RAJPUT, 1976; KHANDUJA & GARG, 1980; WAGH & MAHAJAN, 1988; MALAVOLTA *et alii*, 1989).

O tipo de ramo (frutífero ou não frutífero) é outra fonte de variação de resultados obtidos na análise foliar de goiabeiras (RODRÍGUEZ, 1967; CHADHA *et alii*, 1973; KHERA & CHUNDAWAT, 1977; SINGH & RAJAPUT, 1978; OGATA *et alii*, 1980). Entretanto, com a introdução de plantas geneticamente melhoradas, propagadas vegetativamente, de menor porte e conduzidas através de podas, pode-se afirmar

¹ Departamento de Solos e Adubos, FCAVJ/UNESP, Jaboticabal-SP.

² Centro de Energia Nuclear na Agricultura, CENA/USP, Piracicaba-SP.

³ Departamento de Ciências Exatas, FCAVJ/UNESP, Jaboticabal-SP.

que não há diferenciação entre ramos frutíferos e não frutíferos. Cultivares como o Rica, são considerados altamente produtivos (PEREIRA, 1984). Apresentam de 50 a 80 t/ha de frutos, e todos os seus ramos contêm, invariavelmente, flores e/ou frutos durante o período destinado à amostragem. Mas há grandes divergências quanto a época da coleta de folhas, com recomendações que vão do período vegetativo, passando pelo florescimento até a maturação dos frutos (DU PLESSIS et alii, 1973; CHADHA et alii, 1973; KHEERA & CHUNDAWAT, 1977; SHIKHAMANY et alii, 1986). Assim, com o objetivo de identificar a época mais adequada (florescimento ou frutificação), de amostragem de folhas de goiabeiras para a diagnose nutricional, desenvolveu-se o presente estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em um pomar instalado num podzólico vermelho-amarelo no município de Jaboticabal, Estado de São Paulo. A análise química do solo, para fins de fertilidade, da camada de 0-20 cm, revelou as seguintes características: pH (CaCl_2) = 5,8; M.O. = 2,2%; P (resina) = 39 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$; K, Ca, Mg e H+Al iguais, respectivamente, a 0,21; 3,0; 0,7 e 1,5 meq/100 cm^3 .

O pomar, de um ano de idade, era formado por goiabeiras do cultivar Rica, obtidas por seleção de plantas de polinização aberta da variedade Supreme. O ensaio foi conduzido por três anos agrícolas consecutivos, a partir de 1989.

O delineamento experimental adotado teve 4 blocos casualizados com 6 tratamentos. Os tratamentos foram, no primeiro ano, as seguintes doses de nitrogênio: 0, 30, 60, 120, 180 e 240 g de N por planta. No segundo e no terceiro ano do ensaio foram utilizados, respectivamente, o dobro e o triplo das doses iniciais de N. A aplicação do fertilizante foi realizada em quatro vezes, a partir do início das chuvas. Todas as plantas receberam doses constantes de fósforo e de potássio. As parcelas experimentais tinham quatro plantas, em espaçamento 7 x 5 m, com

área total de 140 m² e área útil de 105 m², pois, a primeira das quatro plantas representou a bordadura.

A avaliação do estado nutricional das plantas foi feita através de amostragens anuais de folhas, realizadas no estágio de florescimento e no início da frutificação. Coletaram-se folhas recém-maduras, as quais correspondiam ao terceiro par (com pecíolo), a partir da extremidade do ramo, em toda a volta da planta, a cerca de 1,5 m de altura do solo, num total de 30 pares de folhas por parcela.

O efeito dos tratamentos sobre a produção foi avaliada do pela pesagem de todos os frutos da área útil de cada parcela. O período de colheita estendeu-se de janeiro/fevereiro a maio/junho de cada ano.

Os resultados das análises foliares, em ambas as épocas de amostragem, foram correlacionados com as doses de fertilizantes aplicados, bem como com a produção relativa de frutos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A TABELA I apresenta os resultados das análises foliares para nitrogênio e potássio, obtidos no florescimento e no início da frutificação da goiabeira cv. Rica, nos três anos de ensaio.

Verifica-se que o incremento nas doses de nitrogênio promoveu maiores concentrações foliares desse elemento, o que concorda com os resultados de GOPIKUMAR et alii (1986) e de WAGH & MAHAJAN (1988). Pode-se observar, ainda, que os valores de nitrogênio são maiores nas folhas coletadas durante o florescimento do que no início da frutificação, o que corrobora resultados obtidos por CHADHA et alii (1973). Segundo eles, tal fato reflete a translocação de compostos nitrogenados das folhas para os frutos, durante o crescimento destes.

Foi calculada a regressão polinomial da produção relativa, do teor de N foliar à época do florescimento e do início de frutificação, sobre as doses de N aplicadas (TABELA II). Pode-se observar que as melhores correlações em

TABELA I. Efeitos da adubação nitrogenada nos teores foliares de N e de K na cultura da goiabeira - cv. Rica. Amostragens realizadas na época do florescimento e no início de frutificação, nos três anos de ensaio. Médias de quatro repetições.

Doses de N	FLORESCIMENTO		FRUTIFICAÇÃO	
	N	K	N	K
g/planta	-----	% -----	-----	% -----
1989/90				
0	2,22	1,50	2,06	2,15
30	2,35	1,48	2,42	2,39
60	2,39	1,47	2,58	2,33
120	2,50	1,52	2,59	2,39
180	2,48	1,48	2,68	2,33
240	2,67	1,46	2,62	2,41
CV	7,9%	5,5%	3,3%	4,6%
1990/91				
0	1,74	1,67	1,64	1,69
60	2,03	1,65	1,70	1,64
120	2,21	1,83	1,69	1,66
240	2,38	1,73	1,90	1,64
360	2,50	1,75	2,05	1,61
480	2,40	1,75	2,03	1,51
CV	4,4%	4,9%	5,4%	7,9%
1991/92				
0	1,80	1,74	1,62	1,37
90	1,98	1,84	1,85	1,46
180	2,21	1,79	2,09	2,05
360	2,28	1,79	2,06	1,96
540	2,36	1,79	2,16	1,82
720	2,31	1,83	2,25	1,80
CV	5,4%	7,6%	4,7%	11,8%

tre doses e teores foliares de N foram obtidas à época do florescimento. A regressão entre a produção relativa e o teor de N nas folhas teve também os melhores ajustes à época do florescimento (exceto no 3º ano).

Tendo em vista que a diagnose foliar fundamenta-se na premissa de que existem, dentro de certos limites, relações diretas entre: (a) dose de adubo e produção; (b) dose de adubo e teor foliar; (c) teor foliar e produção (MALAVOLTA, 1980), pode-se inferir que a amostragem de folhas à época da floração mostra-se mais adequada que a realizada no início de frutificação.

Por outro lado, a importância prática do equilíbrio nitrogênio/potássio tem sido evidenciada em algumas pesquisas. No caso específico da cultura da goiabeira, MITRA & BOSE (1985) e MARTINEZ JÚNIOR & PEREIRA (1986) sugerem a utilização de doses equivalentes de adubos nitrogenado e potássico como forma de obter produções mais elevadas. Assim, tendo em vista que o potássio é o elemento mais exportado pelos frutos da goiabeira, seguido do nitrogênio, calculou-se a relação N/K nas folhas, em ambas as épocas de amostragem. Apresentam-se as respectivas equações de regressão sobre a produção relativa de frutos na TABELA II. Verifica-se, novamente, que as melhores correlações foram obtidas entre a produção relativa e a razão N/K no período de florescimento. Reforça-se, pois, o argumento de que nessa época os teores foliares de nutrientes refletem melhor o estado nutricional da planta e, potencialmente, sua capacidade produtiva.

CONCLUSÕES

Os teores foliares de nitrogênio foram maiores na época do florescimento do que no início da frutificação da cultura;

Os parâmetros para a diagnose foliar mostram-se mais adequados com a coleta do 3º par de folhas recém-maduras à época do florescimento da goiabeira.

TABELA II. Equações de regressão, coeficientes de determinação e teste F entre doses de N (g/planta), produção relativa de frutos (%), teor porcentual de nitrogênio nas folhas e razão N/K no tecido foliar de goiabeira, amostradas no florescimento e no início de frutificação.

VARIÁVEIS	SAFRA	AMOSTRAGEM	TESTE F	EQUAÇÃO	R ²
N Foliar	89/90	Florescimento	11,22**	$Y = 2,27 + 1,57 \cdot 10^{-3} X$	0,903
		Frutificação	85,37**	$Y = 2,30 + 1,86 \cdot 10^{-3} X$	0,565
sobre	90/91	Florescimento	41,22**	$Y = 1,77 + 4,12 \cdot 10^{-3} X - 5,87 \cdot 10^{-6} X^2$	0,989
		Frutificação	60,66**	$Y = 1,63 + 9,44 \cdot 10^{-4} X$	0,916
Doses	91/92	Florescimento	16,96**	$Y = 1,82 + 2,10 \cdot 10^{-3} X - 1,99 \cdot 10^{-6} X^2$	0,968
		Frutificação	91,62**	$Y = 1,77 + 7,30 \cdot 10^{-4} X$	0,772
Produção Re- lativa	89/90	Florescimento	21,41**	$Y = -92,22 + 65,17 X$	0,974
		Frutificação	11,73**	$Y = -14,01 + 32,30 X$	0,534
sobre	90/91	Florescimento	59,71**	$Y = -64,88 + 60,86 X$	0,914
		Frutificação	53,74**	$Y = -95,46 + 89,96 X$	0,823
N Foliar	91/92	Florescimento	75,83**	$Y = -141,80 + 96,53 X$	0,906
		Frutificação	78,18**	$Y = -120,61 + 93,26 X$	0,934
Produção Re- lativa	89/90	Florescimento	19,75**	$Y = -66,19 + 81,05 X$	0,898
		Frutificação	7,01*	$Y = -21,13 + 82,11 X$	0,319
sobre	90/91	Florescimento	56,69**	$Y = -78,20 + 115,79 X$	0,868
		Frutificação	55,92**	$Y = -57,85 + 112,48 X$	0,856
N/K Foliar	91/92	Florescimento	69,30**	$Y = -143,36 + 175,02 X$	0,828
		Frutificação	1,52ns	$Y = 684,88 - 1089,97 X + 476,84 X^2$	0,016

ns, *, ** - Respectivamente, não significativo, significativo a 5% e significativo a 1% de probabilidade.

RESUMO

Com o objetivo de estudar a influência da época de amostragem na composição química das folhas de goiabeira cv. Rica, foi realizado um ensaio de campo durante três anos. Utilizaram-se doses crescentes de nitrogênio. Coletaram-se folhas no estágio de florescimento e no início de frutificação. A análise de folhas, realizada à época do florescimento da goiabeira, revelou valores mais elevados de N que no início da frutificação. A amostragem de folhas realizada quando do florescimento mostrou-se também mais adequada que no início da frutificação, com boas correlações com o adubo adicionado, com a produção e com a razão N/K das folhas.

Palavras-chave: Goiabeira, *Psidium guajava*, frutos, adubação nitrogenada.

SUMMARY

VARIATION IN CHEMICAL COMPOSITION OF GUAVA LEAVES
(*Psidium guajava* L.) AS AFFECTED BY SAMPLE SEASON

The objective of the present work was to study the effects of N fertilization on guava crop. Variations in leaves composition of cultivar Rica were studied during three years. The results showed that the N contents were higher at flowering time than at initial fruiting stage. Foliar chemical analyses made at the flowering stage showed excellent correlations with the N fertilizer applied, the fruit production and N/K ratio.

Key words: Guava, *Psidium guajava*, fruits, N fertilization.

LITERATURA CITADA

- CHADHA, K.L.; J.S. ARORA; P. RAVEL; S.D. SHIKHAMANY, 1973. Variation in the Mineral Composition of the Leaves of Guava (*Psidium guajava* L.) as Affected by Leaf Position, Season and Sample Size. **Indian Journal of Agricultural Science**, New Delhi, 43(6): 555-561.

- DU PLESSIS, S.F.; G. SMART & T.J. KOEN, 1973. A Few Aspects of Fertilizing Guavas. **The Citrus and Sub-tropical Fruit Journal**, Nelspruit, 478: 18-19.
- GOPIKUMAR, K.; U.V. SULLADMATH & M.K. BADIGER, 1988. Sand Culture Studies in Relation Bronzing in Guava (*Psidium guajava* L.). Apud **Singapore Journal of Primary Industries**, 14(1): 57-63, 1986. **Horticultural Abstracts**, 58: 3036, (Resumo).
- KENWORTHY, A.L., 1969. A Guide for Collecting Foliar Samples for Nutrient Element Analysis. **Hort. Report.**, Michigan, 11: 29, set.
- KHANDUJA, S.D. & V.K. GARG, 1980. Nutritional status of Guava (*Psidium guajava* L.) Trees in North India. **Journal of Horticultural Science**, Lucknow, 55(4):433-435.
- KHERA, A.P. & B.S. CHUNDAWAT, 1977. Influence of Crop Intensity and Season of Development on the Median Leaf Composition of "Banarsi Surkha" Guava. **Indian Journal of Agricultural Science**, Hissar, 47(4): 188-190.
- MALAVOLTA, E., 1980. **Elementos de Nutrição Mineral de Plantas**. São Paulo, Ceres. 251p.
- MALAVOLTA, E.; G.C. VITTI & S.A. OLIVEIRA, 1989. **Avaliação do Estado Nutricional das Plantas: Princípios e Aplicações**. Piracicaba, POTAFÓS. 201p.
- MARTINEZ JR., M. & F.M. PEREIRA, 1986. Respostas da Goiabeira a Diferentes Quantidades de N, P e K. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8., Brasília, 1985. **Anais**. Brasília, Sociedade Brasileira de Fruticultura. p. 293-296.
- MITRA, S.K. & T.K. BOSE, 1987. Effect of Varying Levels of Nitrogen, Phosphorus and Potassium on Yield and Quality of Guava (*Psidium guajava* L.) var L-49. **South Indian Horticulture**, 33(5): 286-292, 1985. Apud **Horticultural Abstracts**, 57: 9029, (Resumo).
- OGATA, T.; M.G.F.M. SANTOS; E. ABRAHÃO; M. SOUZA, 1980. Influência do Cultivar, Posição e Número de Frutos do Ramo no Teor de Nutrientes da Folha da Goiabeira (*Psidium guajava* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5., Pelotas, 1979. **Anais**. Pelotas, Sociedade Brasileira de Fruticultura. p.198-204.

- PEREIRA, F.M., 1984. Rica e Paluma: Novos Cultivares de Goiabeira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7., Florianópolis, 1983. **Anais**. Florianópolis, Sociedade Brasileira de Fruticultura. p.524-528.
- RODRÍGUEZ, S.J., 1967. Variation in Chemical Composition of Guava Leaves (*Psidium guajava* L.) as Affected by Position in the Terminals. **Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico**, Puerto Rico, 51(3):252-259.
- SHIKHAMANY, S.D.; C.P.A. IYER; M. HARIPRAKASA RAO; T. R. SUBRAMANIAN, 1986. Variation in the Seasonal Nutrient Status in Relation to Different Yield Patterns in Guava cv. Allahabad Safeda. **Indian Journal of Horticulture**, Bangalore, 43(1-2): 73-78.
- SINGH, N.P. & C.B.S. RAJPUT, 1976. Leaf Analysis and Potassium Fertilization in Guava (*Psidium guajava* L.). **The Indian Journal of Horticulture**, Varanasi, 33 (2): 152-155.
- SINGH, N.P. & C.B.S. RAJPUT, 1978. Effect of Leaf Age and Position and Fruiting Status on Guava Leaf Mineral Composition. **Journal of Horticultural Science**, Varanasi, 53: 73-74.
- WAGH, A.N. & P.R. MAHAJAN, 1988. Effects of NPK Fertilization on Leaf Nutrient Status of Sardar Guava. **Journal of Maharashtra Agricultural Universities**, Rahuri, 13(1): 111-112.