



COMPOSIÇÃO MINERAL DAS FOLHAS E VIGOR DA MACIEIRA 'FUJI' EM RESPOSTA A NITROGÊNIO E POTÁSSIO

Gilberto Nava¹; Antonio Roque Dechen²; Clori Basso³; Adilson José Pereira¹; Gilmar Ribeiro Natchigall⁴;

¹ Epagri - Estação Experimental de São Joaquim, Cx Postal, 81, 88600-000, São Joaquim, SC - e-mail: nava@epagri.sc.gov.br e pereira@epagri.sc.gov.br; ² Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, Piracicaba, SP – e-mail: ardechen@esalq.usp.br; ³ Epagri – Estação experimental de Caçador – email: clori@epagri.sc.gov.br; ⁴ Embrapa Uva e Vinho, Vacaria, RS – e-mail: gilmar@cnpuv.embrapa.br;

INTRODUÇÃO

Na diagnose foliar da cultura da macieira no Brasil recomenda-se que as folhas sejam coletadas no período entre 15 de janeiro a 15 de fevereiro (SUZUKI e BASSO, 2002), quando a concentração dos nutrientes nas folhas é menos variável. Entretanto, devido à proximidade desse período com a colheita e o tempo necessário para envio, realização e recebimento da análise do laboratório, os resultados somente são utilizados para a recomendação da adubação da safra seguinte. Face a esse problema, a amostragem foliar em épocas anteriores à padrão pode trazer vantagens ao manejo nutricional da macieira.

O nitrogênio (N) e o potássio (K) são os nutrientes encontrados em maiores concentrações nas folhas e, por isso, são aqueles que mais frequentemente causam variações na composição mineral das mesmas. Alguns dos efeitos estão relacionados com o crescimento vegetativo dependente do N. Aumentando-se o N, normalmente há redução das concentrações foliares de K e P e aumento das concentrações de Ca e Mg (SUZUKI e BASSO, 2002). A disponibilidade e a absorção de K também têm relação direta com a nutrição de outros elementos. O adequado suprimento de K pode amenizar os efeitos negativos de uma adubação nitrogenada excessiva, porém, o excesso pode afetar negativamente a absorção e translocação do Mg e do Ca.

Entre os nutrientes, o N tem sido o que apresenta a melhor relação com o vigor e a produtividade das macieiras (MANRU et al., 1990). Assim, é importante ter-se uma concentração de N dentro da faixa normal, que permita o equilíbrio de desenvolvimento entre a parte vegetativa e a reprodutiva e, conseqüentemente, uma produção regular no decorrer dos anos. Este trabalho objetivou avaliar o efeito das adubações nitrogenada e



potássica sobre a composição mineral das folhas e o vigor das plantas, bem como, verificar a relação entre a concentração dos nutrientes na época padrão e em outra época antecipada de amostragem das folhas, para o cultivar 'Fuji' nas condições de solo e clima de São Joaquim, SC.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante os ciclos vegetativos 1998/99 a 2006/07, no município de São Joaquim, SC (28° 17' 25" S, 49° 56' 56" W; altitude média de 1350 m), em três pomares comerciais, com 6, 9 e 13 anos de idade na instalação, ambos com o cultivar Fuji sobre o porta-enxerto Marubakaido.

Cada pomar comercial constituiu uma das três repetições no delineamento experimental blocos ao acaso. Os tratamentos, em fatorial 2 x 4, consistiram de combinações dos nutrientes N e K nas doses de 0, 50, 100 e 200 kg ha⁻¹ de N e de K₂O, aplicadas anualmente. Também se aplicou uma dose única anual de manutenção de 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅, na forma de superfosfato triplo. Todos os fertilizantes foram aplicados na superfície do solo, sem incorporação, numa faixa de 2,2 m de largura, centralizada junto à linha de plantas. Para a determinação da composição mineral, as folhas foram amostradas na época padrão de 15 de janeiro a 15 de fevereiro de cada ano, conforme recomendado para a cultura da macieira nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (SUZUKI e BASSO, 2002) e também antecipadamente (15 a 30 de novembro) em 2004 e 2005. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo e à análise de regressão para ajuste das equações de regressão ao nível de significância mínimo de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa entre as adubações nitrogenada e potássica sobre nenhum dos parâmetros avaliados. Por isso, somente os efeitos principais de cada fator são discutidos.

Composição mineral das folhas: Em todas as avaliações realizadas entre 1999 e 2006, as concentrações de N aumentaram linearmente. As concentrações foliares máximas de N foram obtidas sempre com a dose máxima de N aplicada, tendo variado de 21,2 g kg⁻¹ em 2005 ($y = 0,0146x + 18,7$ e $R^2 = 0,79$) a 26,2 g kg⁻¹ em 2006 ($y = 0,0231x + 21,98$ e $R^2 = 0,92$). As concentrações de N somente atingiram a faixa de interpretação acima do normal

(25 a 30 g kg⁻¹) em dois anos de avaliação, segundo Suzuki e Basso (2002), indicando resposta à adubação nitrogenada sem grandes riscos de excesso de N, nas condições de condução do experimento. Na ausência da adubação nitrogenada, as concentrações foliares de N variaram de 18,1 g kg⁻¹ a 22,1g kg⁻¹, dependendo do ano.

As concentrações foliares de K aumentaram linearmente com a adubação potássica em todas as avaliações, a partir do terceiro ano ($y = 0,0295x + 10,218$ e $R^2 = 0,95$). Com exceção do primeiro ano, quando não se aplicou K, as concentrações foliares de K ficaram abaixo do limite inferior da faixa normal (< 12,0 g kg⁻¹), indicando a necessidade de adições anuais de K para a obtenção do equilíbrio nutricional das plantas.

A concentração de P nas folhas situou-se, em geral, na faixa normal de suficiência (1,5 a 3,0 g kg⁻¹) e, em alguns casos, acima do normal, segundo Suzuki e Basso (2002). Em todos os anos de avaliação, as concentrações foliares de P foram reduzidas significativamente pela adubação nitrogenada ($y = -0,0056x + 2,924$ e $R^2 = 0,97$). Apesar da redução que o N promoveu sobre as concentrações de P, não foi observada deficiência desse nutriente, indicando que a dose única de 50 kg ha⁻¹ de P foi suficiente para atender a demanda da cultura pelo nutriente. Em nenhum dos anos de avaliação as concentrações foliares de P foram influenciadas significativamente pela adubação potássica.

Na maioria dos anos de avaliação, as concentrações foliares de Ca foram aumentadas significativamente pela adubação nitrogenada, corroborando os resultados obtidos em outras pesquisas com a macieira (RAESE e DRAKE, 1997; NEILSEN et al., 2004). Os efeitos da adubação potássica sobre as concentrações foliares de Ca foram pouco evidentes. Somente na safra 2001 foram reduzidas significativamente pelo K ($y = -0,0095x + 15,56$ e $R^2 = 0,99$).

As concentrações de Mg nas folhas foram aumentadas pela adubação nitrogenada em dois anos de avaliação e diminuídas pela potássica em quatro anos de avaliação, possivelmente devido ao efeito antagônico entre a absorção de K e de Mg pela planta. Em diversos anos de avaliação, a concentração foliar de Mg ficou abaixo do limite inferior da faixa considerada normal (2,5 a 4,5g kg⁻¹). Nesse aspecto, o K contribuiu significativamente para a redução dos valores de Mg.

Correlação entre as épocas de amostragem das folhas: Todos os macronutrientes apresentaram relações altamente significativas ($p \leq 0,001$) entre as concentrações nas folhas em novembro (época antecipada de coleta) e suas respectivas concentrações na amostragem padrão de janeiro/fevereiro. Para os micronutrientes, os coeficientes de determinação obtidos foram, em geral, menores que 0,40 e não significativos. A alta relação das concentrações dos macronutrientes avaliados entre as duas épocas de avaliação

sugere que a amostragem foliar antecipada pode ser utilizada satisfatoriamente no estabelecimento do programa de adubação, conferindo um ajuste fino da nutrição mineral da macieira.

Vigor da planta: O crescimento do perímetro do tronco entre 1998 (início do experimento) e 2006 (final) foi influenciado significativamente pela adubação nitrogenada, porém, não pela potássica (Figura 1). O perímetro do tronco aumentou, seguindo o modelo quadrático, atingindo o máximo de 15,2 cm na dose de 195 kg ha⁻¹ de N. Aproximadamente, a metade desse crescimento foi promovida pela adubação nitrogenada, corroborando ao fato de que o N é o principal nutriente envolvido no aumento do vigor da macieira (MANRU et al., 1990).

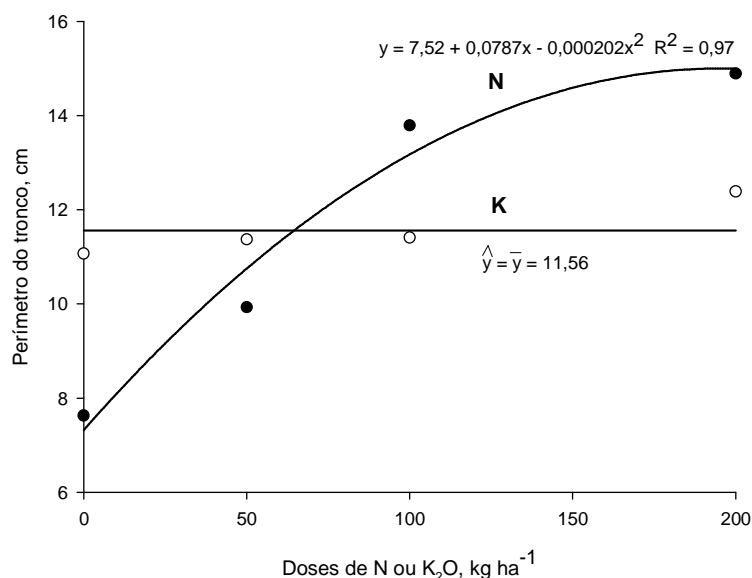


FIGURA 1 - Incremento do perímetro do tronco da macieira 'Fuji', no período 1998 a 2006, em função da adubação anual com nitrogênio e potássio.

CONCLUSÃO

A composição mineral das folhas e o vigor das plantas foram influenciados de maneira não interativa pelas adubações nitrogenada e potássica; as concentrações dos macronutrientes foram alteradas pela adubação nitrogenada, a qual aumentou as concentrações de N, Ca e Mg e diminuiu as concentrações de K e P nas folhas; a adubação potássica aumentou a concentração de K e reduziu as concentrações de Mg e Ca nas folhas; o vigor das plantas somente foi incrementado pela adubação nitrogenada; a análise química das folhas coletadas na segunda quinzena de novembro mostrou-se útil na estimativa das concentrações foliares dos macronutrientes atingidos para a época padrão.



REFERÊNCIAS

MANRU, G.; HUAI RUI, S.; HONGWEI, Z. A study on nitrogen nutrition of apple trees. In: DIAGNOSIS OF NUTRITIONAL STATUS OF DECIDUOUS FRUIT ORCHARDS. **Acta Horticulturae**, Hogue, v.274, p.179-185. 1990.

NEILSEN, G. H; NEILSEN, D; HERBERT, L. C; HOGUE, E. J. Response of apple to fertigation of N and K under conditions susceptible to the development of K deficiency. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 129, p. 26-31. 2004.

RAESE, J. T.; DRAKE, S. R. Nitrogen fertilization and elemental composition affects fruit quality of 'Fuji' apples. **Journal of Plant Nutrition**, Philadelphia, v. 20, p. 1797-1809. 1997.

SUZUKI, A.; BASSO, C. Fertilidade do Solo e nutrição da macieira. In: EPAGRI. **Manual da cultura da macieira**: Florianópolis, 2002. p. 341-381.