

12299 - Qualidade dos frutos de tangerineiras sob adubação e manejo orgânico

Mandarin fruit quality under organic fertilization and management

SCHNEIDER, Leonardo André¹; PETRY, Henrique Belmonte¹; BENDER, Renar João¹; KOLLER, Otto Carlos¹; BISSANI, Carlos Alberto¹; SCHWARZ, Sergio Francisco¹

1 Faculdade de Agronomia -UFRGS, hbpetry@gmail.com; leonardo.schneider@ufrgs.br; rjbe@ufrgs.br; ockoller@ufrgs.br; carlos.bissani@ufrgs.br; schwarz@ufrgs.br

Resumo: O presente trabalho teve como objetivo pesquisar a influência do manejo da adubação em um pomar de tangerineiras (*Citrus deliciosa* Tenore) 'Montenegrina' sob cultivo orgânico sobre a qualidade dos frutos. O experimento foi instalado em 2007, num pomar de plantas adultas, enxertadas sobre *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., em pomar localizado no município de Montenegro, Rio Grande do Sul. Os tratamentos constaram de quatro diferentes manejos de adubação na área experimental. Foram avaliados diversos parâmetros qualitativos dos frutos. A adubação verde foi superior aos demais tratamentos em algumas variáveis qualitativas dos frutos, tais como maior teor de suco (Ts) e de sólidos solúveis totais (SST), sem afetar as demais características avaliadas. Em pomares que eram adubados com composto orgânico e/ou biofertilizante líquido da Ecocitrus, a utilização da adubação de cobertura verde melhora alguns dos atributos qualitativos como SST e Ts das tangerineiras 'Montenegrina'.

Palavras-chave: Adubação verde; composto orgânico; *Citrus deliciosa*; qualidade dos frutos.

Abstract: The objective of this study was investigate the influence of fertilizer management in an mandarin (*Citrus deliciosa* Tenore) 'Montenegrina' orchard under organic cultivation on fruit quality. The experiment was installed in 2007 in a orchard of adult plants, grafted on *Poncirus trifoliata*, located in Montenegro, Rio Grande do Sul, Brazil. The treatments consisted of four different fertilizer managements in the experimental area. They were evaluated the fruit quality parameters. The green manure was superior to other treatments on some fruit quality variables, such as higher juice content (Jc) and soluble solids (SS), without affecting other properties. In orchards that were fertilized with organic compost and / or liquid biofertilizer, the use of green manure improves some of its quality attributes such as SS and Jc of tangerine 'Montenegrina'.

Key words: Green manure, compost, *Citrus deliciosa*, fruit quality.

Introdução

A citricultura é a principal atividade das unidades de produção do Vale do Rio Caí, RS, destacando-se a produção de tangerinas 'Montenegrina' (*C. deliciosa Tenore*) (PANZENHAGEN et al., 2008). Os pomares sob sistema orgânico estão regidos pela Lei nº 10.831 (BRASIL, 2003), incluindo todos aqueles em que se adotam técnicas específicas que tenham por objetivo principal a sustentabilidade ecológica e econômica.

Segundo GLIESSMAN (2001), o manejo sustentável de agroecossistemas requer o conhecimento de como fatores individuais afetam organismos cultivados e como todos os fatores interagem para formar o complexo ambiental. Aportes elevados de matéria orgânica são cruciais para estimular a diversificação de espécies, sendo o "insumo"

matéria orgânica, um componente-chave da agricultura orgânica para elevar o conteúdo de matéria orgânica do solo MOS. Em muitos sistemas de produção orgânicos este conceito é aplicado de maneira equivocada, quando se considera que para recuperar o solo e torná-lo mais produtivo são necessárias aplicações maciças de matéria orgânica, porém não levam em consideração que, segundo KOLLER (2005), em princípio, nas adubações orgânicas não é necessário aplicar as doses de nutrientes que seriam requeridas em adubações químicas, porque a liberação geralmente, como no caso do N, é mais lenta e gradual, facilitando sua absorção pelas raízes.

A utilização de compostos orgânicos é o melhor caminho para adicionar nutrientes em pomares orgânicos de citros. Os compostos orgânicos também podem favorecer o aumento de microorganismos benéficos e húmus enquanto melhoram ao mesmo tempo a estrutura do solo (MORTON & PROEBST, 2003).

Dentre as plantas utilizadas como adubos verdes ou de cobertura, são destacadas as leguminosas pela alta fixação de nitrogênio atmosférico e as gramíneas pela alta produção de biomassa e reciclagem de nutrientes (BARNI, et. al., 2003), sendo uma importante ferramenta de manejo do solo em cultivos plurianuais.

O presente trabalho teve como objetivo estudar a influência da adubação em um pomar de tangerineiras 'Montenegrina', sob sistema de cultivo orgânico, sobre a qualidade dos frutos.

Metodologia

O experimento foi instalado em maio de 2007, num pomar comercial de tangerineiras 'Montenegrina', adultas (20 anos), enxertadas sobre *P. trifoliata* (L.) Raf., plantadas no espaçamento de 6 x 3 m e conduzidas sob sistema de cultivo orgânico.

O pomar está localizado no município de Montenegro, na região do Vale do Rio Caí, no Rio Grande do Sul. O manejo realizado pelo produtor está sob a orientação técnica da cooperativa Ecocitrus, da qual o agricultor é sócio, compreendendo duas roçadas anuais (novembro e fevereiro) da vegetação espontânea sob a copa das tangerineiras e nas entrelinhas (exceto no tratamento de adubação verde); raleio do excesso de frutos fixados, nos meses de fevereiro e março, para evitar a alternância de produção e aumentar a qualidade dos frutos; aplicação de calda bordalesa (0,25 %) na plena floração e nos meses de novembro e janeiro para proteção dos frutos, principalmente contra a pinta-preta (*Guignardia citricarpa*) e verrugose (*Elsinoe fawcetti*), e calda sulfocálcica (4%) no inverno para controle de cochonilhas e ácaros. Até o início do experimento haviam sido realizadas três adubações com composto orgânico da Ecocitrus na dose de 200 m³/ha, sendo uma na implantação do pomar e outras duas a cada 5 anos e outra com biofertilizante líquido da Ecocitrus, na dose de 100 m³/ha em 2006.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com 4 tratamentos em faixas, 4 repetições e 3 plantas úteis por parcela. Os tratamentos constaram do seguinte manejo da adubação na área experimental: A - adubação verde (aveia-preta 60 kg/ha (*Avena strigosa* Schreber) e ervilhaca 30 kg/ha (*Vicia sativa* L.) no inverno e feijão-miúdo 60 kg/ha (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) no verão); B - adubação bienal com 200 m³/ha de composto orgânico da cooperativa Ecocitrus; C - adubação anual com 100 m³ /ha de composto orgânico da Ecocitrus; D - adubação em anos alternados, num ano com 100

m³/ha de composto e noutro com 100 m³/ha de biofertilizante da Ecocitrus.

Os tratamentos B, C e D foram realizados no mês de maio a partir de maio de 2007. A distribuição a lanço do composto sólido foi realizada com um distribuidor de adubos orgânicos. Já a distribuição do biofertilizante ocorreu com a utilização de um distribuidor de adubo orgânico líquido lobular. As semeaduras das espécies de cobertura verde do solo do tratamento A, foram realizadas com distribuição manual em cobertura, em março/abril de cada ano para as espécies de inverno (aveia e ervilhaca) e em setembro/outubro com feijão-miúdo, sendo que as sementes leguminosas foram previamente inoculadas com o rizóbio correspondente à espécie. Após a semeadura as sementes foram levemente incorporadas ao solo pela passagem de uma grade de discos destravada, ao longo das entrelinhas do pomar.

A qualidade dos frutos foi determinada de 2008 a 2010 no Laboratório de Fisiologia Pós-Colheita do Departamento de Horticultura e Silvicultura da UFRGS. A partir de quatro amostras por tratamento, cada qual composta de 20 frutos, colhidos aleatoriamente de cada parcela, no mês de setembro de cada ano. Determinou-se a massa média dos frutos (MMF), o diâmetro transversal e longitudinal e a coloração da casca das tangerinas. Após foram separados 10 frutos por amostra para determinação do teor de suco (Ts), que foi calculado através da razão massa de suco:massa de frutos, e expressa em valor percentual.

Do suco das tangerinas foram determinados o teor de sólidos solúveis totais (SST), a acidez total titulável (ATT) e a relação SST/ATT. Os teores de SST foram determinados por refratometria e expressos em °Brix. A ATT, expressa em percentual de equivalente em ácido cítrico, foi determinada pela titulação de 6 g de suco com solução 0,1 N de NaOH até pH de 8,1. A acidez em percentual de ácido cítrico foi calculada através da equação: $ATT = [(ml \text{ de NaOH}) \times (\text{Normalidade do NaOH}) \times 0,064 \times 100] / (\text{peso de suco})$. A relação SST/ATT foi calculada pela divisão dos valores de °Brix pelos valores de percentual de ácido cítrico.

A cor da casca (média de três medidas ao longo do eixo equatorial do fruto) foi determinada em 2009 e 2010, com o uso de um colorímetro (Konica/Minolta, CR400), obtendo-se as variáveis L, a e b. Estas variáveis foram utilizadas para calcular o índice de cor da casca (ICC) e da cromaticidade (C). O ICC foi calculado pela fórmula $(1000.a) / (L.b)$ (JIMENEZ-CUESTA et al., 1981). O ICC, quando negativo, indica cores verdes e quando positivo, cores alaranjadas. O zero corresponde à cor amarela. O ICC varia entre -20 a +20. A cromaticidade reflete a pureza da cor em relação ao cinza e quanto maior seu valor mais pura é a cor. O cálculo foi realizado através da equação $C = (a^2 + b^2)^{1/2}$ (JIFON & SYVERTSEN, 2001).

Para a análise estatística foi utilizado o programa Assistat 7.5 beta (2010). Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas entre si através do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

A massa média dos frutos (MMF), o diâmetro (\emptyset) longitudinal, a cromaticidade (C) e a claridade da cor da casca (L), a acidez total titulável (ATT) e a relação SST/ATT não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos na média dos anos avaliados,

no entanto, no tratamento A (adubação verde) o \varnothing transversal dos frutos foi menor do que no tratamento B, e alcançou valores intermediários nos tratamentos C e D. Isso se deveu, provavelmente, devido ao maior número de frutos produzidos no tratamento A, diminuindo o tamanho dos mesmos, apesar disso não ter sido detectado na MMF. Entretanto a diferença de aproximadamente 3 mm, na média, entre os tratamento A e B, não é suficiente para alterar a classificação comercial dos frutos, visto que, segundo SARTORI (2005), estando 57 e 65 mm, os frutos de todos os tratamentos, cujo diâmetro transversal variou de 59,4 a 62,9 mm são considerados de 2ª categoria.

Na média das safras 2009 e 2010, o índice de cor da casca (ICC) dos frutos do tratamento B foi superior em relação ao tratamento A, tendo comportamento intermediário nos tratamentos C e D.

Quanto aos teores de suco (Ts) e de sólidos solúveis totais (SST) dos frutos, no tratamento A os valores foram superiores aos apresentados no tratamento B, ficando os tratamentos C e D com valores intermediários. Mesmo apresentando diferenças significativas entre tratamentos, em todos o Ts dos frutos foi superior ao requerido pela União Européia, que é de 33% para este tipo de tangerinas (CAMPANA, 2007).

No conjunto dos parâmetros de qualidade avaliados o tratamento que se destacou foi a adubação verde, seguido dos tratamentos onde se realizou adubação anual com 100 m³/ha de composto orgânico ou da adubação em anos alternados, num ano com 100 m³/ha de composto e noutro com 100 m³/ha de biofertilizante.

Agradecimentos

Ao CNPq e Capes, pelos recursos financeiros disponibilizados e pelas bolsas de estudos e de produtividade em pesquisa concedidas. À Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pelo apoio logístico e institucional. À Cooperativa dos Citricultores Ecológicos do Vale do Rio Caí – Ecocitrus – pelo apoio técnico e especialmente ao agricultor associado Luís Carlos Laux, pela permissão de utilização de seu pomar, como área experimental, e pelo apoio logístico na execução dessa pesquisa.

Bibliografia citada

BARNI, N. A. et al. **Plantas recicladoras de nutrientes e de proteção do solo, para uso em sistemas equilibrados de produção agrícola**. Porto Alegre: FEPAGRO, 2003. 84 p. (Boletim Fepagro, 12).

BRASIL. Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 24 de dezembro de 2003, Seção 1, p.8. Capturado em 20 mai. 2011. Online. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=5114>>.

CAMPANA, B. M. R. Índices de madurez, cosecha y empaque de frutas In: SOZZI, G. **Árboles Frutales: Ecofisiología, Cultivo y Aprovechamiento**. 1. ed. Buenos Aires: Editorial Facultad de Agronomía – Universidad de Buenos Aires, 2007. Cap. 21, p. 705 – 768.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2. Ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2001. 653 p.

JIFON, J.L. e SYVERTSEN, J.P. Effects of moderate shade on Citrus leaf gas exchange, fruit yield, and quality. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, Lake Alfred, v.114, p.177-181, 2001.

JIMENEZES-CUESTA, M.; CUQUERELLA, J.; MARTINEZ-JÁVAGA. Determination of a color index for Citrus fruit degreening. **Proceedings of the International Society of Citriculture**, Tokyo, v.2, p.750-753, 1981.

KOLLER, O.C. Adubação de pomares de citros. In: XII CICLO DE PALESTRAS SOBRE CITRICULTURA DO RS. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, Emater/RS e Fepagro. 2005, p. 39-64

MORTON, A & PROEBST, D. **Organic citrus resource guide**. Nova Zelândia: Soil and Health Association of New Zealand Inc. and Bio Dynamic Association in New Zealand Inc, 2003. Capturado em 15 mai. 2011. Online. Disponível em: <<http://www.organicnz.org/growing-farmers/>>.

PANZENHAGEN, N. V.; KOLLER, O. C.; VAQUIL, P. D.; SOUZA, P. V. D.; SOGLIO, F. K. D. **Aspectos técnico-ambientais da produção orgânica na região citrícola do Vale do Rio Caí, RS**. Ciência Rural, Santa Maria, v. 38, p. 90/01-95, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000100015&lng=en&nrm=iso>. Acesso em:15 mai. 2011. doi: 10.1590/S0103-84782008000100015.

SARTORI, I. A. **Poda raleio e uso de fitorreguladores em tangerineiras (*Citrus deliciosa* Tenore) cv. Montenegrina**. 2007. 114 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.