

ROSSI, F; AMBROSANO, EJ; GUIRADO, N; DIAS, FLF; SCHAMMASS, EA; TRIVELIN, PCO; MURAOKA, T; AMBROSANO, GM. 2012. Colheita e qualidade dos frutos do cultivo intercalar do tomate cereja com adubos verdes em sistema de plantio direto. Horticultura Brasileira 30: S5321-S5326.

Colheita e qualidade dos frutos do tomate cereja em cultivo intercalar com adubos verdes em sistema de plantio direto

Fabício Rossi¹; Edmilson José Ambrosano²; Nivaldo Guirado²; Fábio Luis Ferreira Dias²; Eliana Aparecida Schammas³; Paulo César Ocheuze Trivelin⁴; Takashi Muraoka⁴; Gláucia Maria Bovi Ambrosano⁵.

¹USP/FZEA – Av. Duque de Caxias Norte, 225. Pirassununga-SP, 13635-900, fabricio.rossi@usp.br, ²APTA- Pólo Regional Centro-Sul, Piracicaba-SP, ambrosano@apta.sp.gov.br, nguirado@apta.sp.gov.br; fabio@apta.sp.gov.br; ³APTA – Instituto de Zootecnia, eliana@iz.sp.gov.br; ⁴USP/CENA, ⁵FOP-Unicamp, Odontologia Social, Bioestatística, C.P. 52 - 13414-903- Piracicaba-SP, glaucia@fop.unicamp.br

RESUMO

A prática de adubação verde mais comum é a do pré-cultivo. No entanto, caso não haja sincronia entre a demanda da cultura sucessora e a mineralização do N, corre-se o risco de perda do nutriente. Como alternativa a essa técnica existe a consorciação dos adubos verdes com a cultura principal. O objetivo deste trabalho foi verificar se os adubos verdes em cultivo intercalar retardam ou antecipam o início da colheita e se interferem na qualidade do tomate cultivado em sistema de plantio direto. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com oito tratamentos: crotalária-júncea, feijão-caupi, feijão-de-porco, feijão-mungo, mucuna-anã e tremoço-branco, além de duas testemunhas, uma com e outra sem palhada de milho, com cinco repetições. A adubação verde, bem como a presença ou ausência da palhada do milho, não antecipou e nem retardou o início da colheita. Em relação à análise de sólidos solúveis totais (SST) e acidez (pH) não houve diferenças entre os tratamentos.

PALAVRAS-CHAVE: *Solanum lycopersicum L.*, agricultura orgânica, adubação verde.

ABSTRACT

Harvest and quality of cherry intercropping tomatoes with green manures in no-tillage

The used of green manure crop is the most common in pre-cultivation. However, if there is no synchrony between crop demand and N mineralization successor, runs the risk of nutrient loss. The intercropping of green manures with the main crop as an alternative to this pre-cultivation technique. The aim of this study was to determine if the intercropping of green manure delay or anticipate the beginning of harvest and affect the quality of the fruit on no tillage crop system. The experimental design was randomized blocks with eight treatments: sunn hemp, cowpea, jack bean, mung bean, velvet bean and white lupine, and two control, one with or without trash corn, with five repetitions. The green manure, as well as the presence or absence of stubble corn, neither anticipate nor delay the onset of the harvest. Regarding the analysis of total soluble solids (TSS) and acidity (pH) showed no differences between treatments.

Keywords: *Solanum lycopersicum L.*, organic agriculture, green manuring.

A cobertura vegetal representa a essência do sistema de plantio direto (SPD), pois tem efeito na interceptação das gotas de chuva, evitando o impacto direto sobre a superfície do solo, reduzindo a desagregação das partículas, que é a fase inicial do processo erosivo, reduz a velocidade de escoamento das enxurradas, melhora ou mantém a capacidade de infiltração de água, e evita o selamento superficial, provocado pela obstrução dos poros com partículas finas desagregadas (CRUZ et al., 2010). Dentre as espécies empregadas na adubação verde, segundo Aita et al. (2001),

ROSSI, F; AMBROSANO, EJ; GUIRADO, N; DIAS, FLF; SCHAMMASS, EA; TRIVELIN, PCO; MURAOKA, T; AMBROSANO, GM. 2012. Colheita e qualidade dos frutos do cultivo intercalar do tomate cereja com adubos verdes em sistema de plantio direto. Horticultura Brasileira 30: S5321-S5326.

as leguminosas destacam-se por formar associações simbióticas com bactérias fixadoras de N_2 e sua baixa relação C/N, aliada à grande presença de compostos solúveis, favorece a rápida decomposição e mineralização, com expressivo aporte de N ao sistema solo-planta.

A prática de adubação verde mais comum é a do pré-cultivo com posterior incorporação. Tal prática tem se mostrado bastante eficiente em incrementar a fertilidade do solo (FONTANÉTTI et al., 2006) e a produtividade de hortaliças (THORUP-KRISTENSEN, 2006). No entanto, caso não haja sincronidade entre a demanda da cultura sucessora e a mineralização do N, corre-se o risco de perda do nutriente. Como alternativa a essa técnica de manejo, existe a consorciação dos adubos verdes com a cultura principal. Nesse esquema, os adubos verdes são cultivados juntamente com a cultura principal em parte de seu ciclo ou no ciclo todo (ELFSTRAND, 2007).

No processo de seleção de cultivares de tomate, amplitude de adaptação, potencial produtivo, resistência ou tolerância a doenças e pragas, e características organolépticas superiores são os atributos que definem a viabilidade ou não de seu cultivo em escala comercial. Os problemas fitossanitários constituem o fator limitante principal à expansão da produção de tomate orgânico. Por isso, o uso de cultivares tolerantes ou resistentes pode representar para os produtores uma real vantagem no manejo de pragas e doenças (DIVER et al., 1999; BETTIOL et al., 2004). O tomate cereja, em comparação com os tomates de mesa (salada, caqui ou tipo italiano), geralmente apresenta maior resistência ao ataque de pragas e doenças. Segundo Azevedo Filho & Melo (2001) o tomate cereja apresenta boa produtividade, sendo uma opção para agricultores que pretendem produzir com baixo uso de insumos.

O objetivo deste trabalho, foi verificar se os adubos verdes em cultivo intercalar retardam ou antecipam o início da colheita e se interferem na qualidade dos frutos em relação a sólidos solúveis totais e acidez.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em área agroecológica do Pólo Regional do Desenvolvimento dos Agronegócios do Centro-Sul (APTA), situado no município de Piracicaba - SP, com altitude de 540 m, latitude de 22043'S e longitude 47038'W, apresentando chuvas de verão, inverno seco, temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C e a temperatura do mês mais frio 16,9°C. O trabalho foi realizado em solo classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com oito tratamentos e cinco repetições e constaram do cultivo intercalar dos seguintes adubos verdes: crotalária-júncea, feijão-caupi, feijão-

ROSSI, F; AMBROSANO, EJ; GUIRADO, N; DIAS, FLF; SCHAMMASS, EA; TRIVELIN, PCO; MURAOKA, T; AMBROSANO, GM. 2012. Colheita e qualidade dos frutos do cultivo intercalar do tomate cereja com adubos verdes em sistema de plantio direto. Horticultura Brasileira 30: S5321-S5326.

de-porco, feijão-mungo, mucuna-anã e tremoço-branco, além de duas testemunhas, uma com e outra sem palhada de milho.

O milho, variedade Cativerde 2, foi semeado em 10 de janeiro de 2011, sendo o milho verde colhido em 05 de abril de 2011 e a trituração para obtenção da palhada para o plantio direto do tomateiro ocorrida em 25 de abril. O tomateiro foi transplantado em berços abertos com auxílio de cavadeira manual, na qual se adicionou 23,00 gramas de termofosfato magnésiano e 2,50 gramas de sulfato de potássio natural, perfazendo um total de 3,70 g P_2O_5 e 1,25 g de K_2O por planta ou aproximadamente 70 kg P_2O_5 ha^{-1} e 25 kg K_2O ha^{-1} .

A colheita do tomate cereja se iniciou em 12 de agosto de 2011. Os dados das três primeiras colheitas foram utilizados para verificar se os tratamentos foram responsáveis pela antecipação ou atraso no início da produção. Os frutos colhidos, que não apresentavam sintomas de ataque de doenças e pragas foram classificados em comercializáveis, sendo determinada sua quantidade e seu peso. Foram determinados também o teor de sólidos solúveis totais ($^{\circ}$ Brix) e a acidez (pH). Os dados de produção foram submetidos a análise de variância e a comparação de médias foi feita através de contraste pelo teste Dunnett a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao número de frutos comercializáveis (NFC), número total de frutos (NTF), peso dos frutos comercializáveis (PFC), peso total dos frutos (PTF) não houve diferença entre os tratamentos, nem na comparação entre testemunhas, nem na comparação entre testemunhas e adubos verdes e nem na comparação da testemunha com palha e os adubos verdes. A adubação verde, bem como presença ou ausência da palhada do milho, não antecipou e nem retardou o início da colheita. POTT & FELTRIN (2008), estudaram a adubação verde em tomateiro cultivado em sistema de agricultura orgânica e verificaram que a adição de fitomassa de leguminosas foi eficiente para aumentar a produtividade de tomateiro-cereja em sistema de agricultura orgânica, produzindo até 769 g $planta^{-1}$ em adição a 9 t ha^{-1} de fitomassa de ervilha forrageira.

A diferença estatística significativa encontrada até a terceira colheita do tomate cereja foi em relação ao peso médio dos frutos comercializáveis, sendo que a média dos tratamentos com adubos verdes foi inferior a média das duas testemunhas, com ou sem palha, ou seja, de maneira geral, a presença do adubo verde intercalar diminuiu o peso médio dos frutos comercializáveis (Tabela 1). Embora, no cultivo intercalar com feijão-caupi, o peso dos frutos foram semelhantes aos da testemunha.

ROSSI, F; AMBROSANO, EJ; GUIRADO, N; DIAS, FLF; SCHAMMASS, EA; TRIVELIN, PCO; MURAOKA, T; AMBROSANO, GM. 2012. Colheita e qualidade dos frutos do cultivo intercalar do tomate cereja com adubos verdes em sistema de plantio direto. *Horticultura Brasileira* 30: S5321-S5326.

ROSSI et al. (2011), estudaram a produtividade e qualidade do tomate cereja cultivado em haste única, em consórcio com os adubos verdes feijão-de-porco e tremoço-branco, e sobre palhada de crotalária-júncea. Verificaram que em relação ao número total e comercial de frutos o tratamento com crotalária-júncea foi superior e diferiu estatisticamente do feijão-de-porco, e ambos os tratamentos não diferiram da testemunha e do tremoço-branco. Em relação aos parâmetros de qualidade tecnológica dos frutos do tomateiro (SST, ATT, ratio, pH e firmeza) não houve diferença estatística entre os tratamentos

A avaliação de qualidade, em relação à análise de sólidos solúveis totais (SST) e acidez (pH) não revelou diferenças entre os tratamentos, sendo que na média os frutos apresentaram SST = 5,07 °Brix e pH = 4,25. Pinho et al. (2011), analisaram as propriedades nutricionais de tomates cereja colhidos em diferentes épocas e concluíram que os tomates orgânicos são mais nutritivos que os convencionais, e se amadurecerem até 45 dias concentram maior teor de SST. No experimento em questão os autores determinaram valores de SST = 4,00 e 6,00 °Brix, respectivamente para os frutos colhidos em 30 ou 45 dias e pH = 4,35 na média entre os tempos de colheita, o que corrobora com os dados do atual experimento.

Na figura 1 é possível visualizar a consorciação do tomate cereja com alguns dos adubos verdes. Conclui-se pelo experimento que os adubos verdes cultivados intercaladamente ao tomate cereja não alteraram o início da colheita em relação aos tratamentos testemunhas e não interferiram na qualidade dos frutos em relação aos sólidos solúveis totais (SST) e acidez (pH).

REFERÊNCIAS

AITA, C.; BASSO, C.J.; CERETA, C.J.; GONÇALVES, C.N. & ROS, C.O. 2001. Plantas de cobertura do solo como fonte de nitrogênio ao milho. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 25: 157-165.

AZEVEDO FILHO, JA; MELO, AMT. 2001. Avaliação de tomates “nativos” do tipo cereja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 41. Anais... Brasília: ABH.

BETTIOL, W.; GHINI, R.; GALVÃO, J.A.H.; SILOTO, R.C. 2004. Organic and conventional tomato cropping systems. *Scientia Agricola* 61:253-259.

CRUZ, J.C; PEREIRA FILHO, I.A; ALVARENGA, R.C; GONTIJO NETO, M.M; VIANA, J.H.M; OLIVEIRA, M.F. de; MASTRANGOLO, W.J.R. Cultivo do milho. Embrapa Milho e Sorgo: Sistemas de produção, 2. Acesso em: 18 março de 2010. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho/sisplantiodireto.htm>.

DIVER, S.; KUEPPER, G.; BORN, H. 1999. *Organic tomato production*. ATTRA, 25p.

ROSSI, F.; AMBROSANO, E.J.; GUIRADO, N.; DIAS, F.L.F.; SCHAMMASS, E.A.; TRIVELIN, P.C.O.; MURAOKA, T.; AMBROSANO, G.M. 2012. Colheita e qualidade dos frutos do cultivo intercalar do tomate cereja com adubos verdes em sistema de plantio direto. *Horticultura Brasileira* 30: S5321-S5326.

ELFSTRAND, S. Impact of Green Manure on Soil Organisms with Emphasis on Microbial Community Composition and Function. 2007. 48 p. (Doctoral thesis). Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, 2007.

FONTANÉTTI, A.; CARVALHO, G.J.; GOMES, L.A.A.; ALMEIDA, K.; MORAES, S.R.G.; TEIXEIRA, C.M. 2006. Adubação verde na produção de alface americana e repolho. *Horticultura Brasileira* 24: 146-150.

PINHO L.; ALMEIDA A.C.; COSTA C.A.; PAES M.C.D.; GLÓRIA M.B.A.; SOUZA R.M. 2011. Nutritional properties of cherry tomatoes harvested at different times and grown in an organic cropping. *Horticultura Brasileira* 29: 205-211.

POTT, CA; FELTRIN, DM. 2008. Adubação verde em tomateiro cultivado em sistema de agricultura orgânica. *Revista Ambienta*, 4: 209-220.

ROSSI, F.; AMBROSANO, E.J.; GUIRADO, N.; MELO, P.C.T.; DIAS, F.L.F.; SCHAMMASS, E.A. 2011. Produtividade e qualidade do tomate cereja cultivado em consórcio com adubos verdes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. Anais... Viçosa: ABH.

THORUP-KRISTENSEN, K. Root growth and nitrogen uptake of carrot, early cabbage, onion and lettuce following a range of green manures. *Soil use and Management*, Oxford, v.22, p.29-38, march, 2006.

Tabela 1. Número de frutos comercializáveis (NFC), número total de frutos (NTF), peso dos frutos comercializáveis (PFC), peso total dos frutos (PTF) e peso médio dos frutos comercializáveis (PMFC) de tomate cereja. Piracicaba-SP, 2011.

Tratamentos	NFC --- frutos parcela ⁻¹	NTF --- frutos parcela ⁻¹	PFC --- gramas parcela ⁻¹	PTF --- gramas parcela ⁻¹	PMFC gramas frutos ⁻¹
Testemunha sem palha	58,40	59,80	790,63	808,38	13,32
Testemunha com palha	59,80	63,60	799,24	823,16	13,00
Feijão-de-porco	59,60	61,60	768,23	785,78	12,88
Crotalaria-júncea	64,20	66,40	775,65	799,03	12,10
Mucuna-anã	57,20	58,20	712,61	722,96	12,35
Feijão-mungo	58,40	59,20	731,07	754,98	12,13
Tremoço-branco	40,80	41,60	485,25	495,86	11,80
Feijão-caupi	58,80	60,40	781,47	794,01	13,17
C.V.(%)	24,42	25,59	26,69	27,26	7,56
p>F(T)	0,3191	p>F(T)	0,2419	0,3191	0,1346
Contrastes					
Testemunhas x adubos verdes	ns	ns	ns	ns	*
Test com palha x adubos verdes	ns	ns	ns	ns	ns
Test com palha x Test sem palha	ns	ns	ns	ns	ns

n.s.: não significativo ($p>0,05$); * significativo ($p\leq 0,05$) teste de Dunnett.

ROSSI, F; AMBROSANO, EJ; GUIRADO, N; DIAS, FLF; SCHAMMASS, EA; TRIVELIN, PCO; MURAOKA, T; AMBROSANO, GM. 2012. Colheita e qualidade dos frutos do cultivo intercalar do tomate cereja com adubos verdes em sistema de plantio direto. Horticultura Brasileira 30: S5321-S5326.

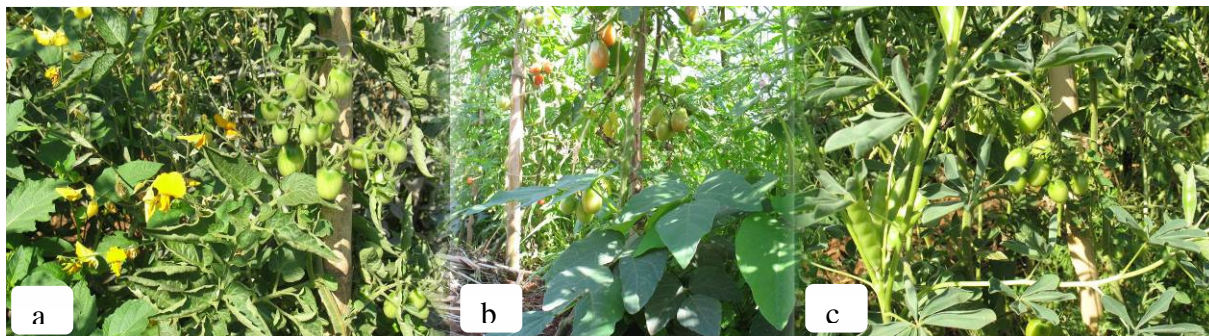


Figura 1. Consorciação do tomate cereja com adubos verdes: a) Crotalária-júncea; b) Mucuna-anã; c) Tremoço-branco.

