

Produção do híbrido Momotaro de tomateiro, em função da enxertia e do estágio das mudas no plantio

Mário César Lopes¹; Romy Goto²

¹UNIOESTE, C. Postal 91, 85960-000 Marechal Cândido Rondon-PR; E-mail: mclopes@unioeste.br; ²UNESP, C. Postal 237, 18603-970 Botucatu-SP.

RESUMO

O experimento desenvolveu-se em ambiente protegido, de outubro de 1997 a julho de 1998, na Fazenda São Manuel da UNESP, Campus de Botucatu. O solo no local foi classificado como Latossolo Vermelho Amarelo fase arenosa. O tomateiro, híbrido Momotaro T-93, foi cultivado em pé franco e sobre dois porta-enxertos (híbridos Anchor T e Kaguemusha), com objetivo de determinar o desenvolvimento da muda para o transplante, no estágio de 5 a 6 folhas definitivas, de plena floração e de início da frutificação. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial de 3 x 3, num total de 9 tratamentos e 4 repetições. Foram avaliados o peso médio, diâmetro e produção total em kg por planta de frutos. O estágio de desenvolvimento de mudas de pé franco, transplantadas com 5 a 6 folhas definitivas, apresentou as melhores médias para produção, diâmetro e peso médio de frutos. Para mudas enxertadas não houve diferença na produtividade e qualidade final, do estágio de desenvolvimento de 5 a 6 folhas definitivas até o estágio de plena floração, sendo os melhores desempenhos obtidos pelo porta-enxerto 'Anchor T'.

Palavras-chave: *Lycopersicon esculentum* Mill., cultivo protegido, qualidade, estágio de transplante.

ABSTRACT

Influence of seedling stage and grafting on tomato, Momotaro hybrid production

Plants of tomato hybrid Momotaro T-93, grafted on two rootstocks (Anchor T and Kaguemusha hybrids) and ungrafted, utilized as control, were compared for development, nutrient uptake, fruit yield and quality after being transplanted at three growth stages (5 to 6 leaves, early flowering and early fruiting). The experiment was set under protected cultivation conditions in the Universidade do Estado de São Paulo, Brazil, from October 1997 to July 1998. The experimental design was a randomized in factorial scheme with four replications and nine treatments. The evaluated characteristics were fruit yield and quality, fruit weight and diameter. Fruit yield, diameter and weight were highest for ungrafted plants transplanted at 5 to 6 leaves stage. Fruit yield, weight and diameter for grafted plants were not affected by transplanting at 5 to 6 leaves or early flowering stages. Grafting and transplanting stages did not affect fruit quality.

Keywords: *Lycopersicon esculentum* Mill, protected cultivation, quality, transplanting stage.

(Recebido para publicação em 20 de setembro de 2002 e aceito em 19 de maio de 2003)

O tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.), uma das hortaliças de maior destaque pelo consumo de frutos, apresenta vários problemas, principalmente no que se refere a doenças. Há demanda de médio a longo prazo na obtenção de materiais resistentes e com características agrônomicas exigidas pelo mercado, sendo esta uma eficiente alternativa de controle, ainda que a cultivar resistente nem sempre permaneça eficiente por muito tempo, principalmente quando essa resistência é monogênica para cada raça fisiológica de fungo.

Em cultivos intensivos, sob condições de ambiente protegido, têm ocorrido doenças causadas por patógenos presentes no solo, principalmente em hortaliças frutos, basicamente em solanáceas e cucurbitáceas. Para contornar o problema, em muitos países como na Espanha, Holanda e no Japão, onde há muito mais tempo se cultiva hortalici-

ças neste sistema, tem se utilizado da enxertia nestas culturas, como alternativa de controle das doenças em curto prazo e em alguns casos, com menores custos. No Japão cerca de 31,5% em tomateiros, 50% na cultura da berinjela, 95% na cultura da melancia, 71,7% na cultura do pepino e na cultura do melão 43%, são enxertadas, (Kawaide, 1985 e Oda, 1995).

A enxertia além de controlar as doenças, melhorar a qualidade e a produção como observado no trabalho de Piróg (1986), em que se estudou a enxertia de tomateiros sobre o porta-enxertos KNVF, acarretou aumento de 30 a 50% na produção de tomate quando comparada com plantas não enxertadas da mesma cultivar utilizada como enxerto. As plantas enxertadas apresentaram também maior peso de matéria fresca da parte aérea e do sistema radicular.

Para se proceder a enxertia no tomateiro, a idade das mudas é muito impor-

tante, pois é necessário observar a relação da parte aérea com a parte radical. De acordo com Yoshioka (1986) as cinco primeiras folhas verdadeiras são importantes para o desenvolvimento da parte radical, comprovando o sucesso que o Kogure (1979) no Japão, obteve trabalhando com o porta-enxerto de tomateiro KNVF utilizando a enxertia do tipo fenda cheia quando o porta-enxerto apresentava em média 5 a 6 folhas verdadeiras e o enxerto de 1,5 a 2 folhas verdadeiras.

O estágio de desenvolvimento das mudas para efeito de transplante, tem merecido atenção, pois um dos principais problemas que se tem no Brasil, na cultura do tomateiro é a ocorrência de viroses, principalmente nos 60 dias após o transplante. Uma das formas de se preservar as plantas deste problema é retardar o processo de transplante, mantendo as mudas por mais tempo no sistema de produção (ambiente protegido

para a produção de mudas) em condições ideais, levando-as ao campo num período de menor risco. Assim, garante-se plantas mais saudáveis e com maior capacidade de produção com qualidade. Por outro lado, o tomate do tipo Momotaro não tolera transplante muito precoce, de acordo com recomendações da empresa produtora de semente.

Com o objetivo de atender os produtores, Ginoux *et al.*, (1987) estudaram três estádios de desenvolvimento das mudas: (a) antes do aparecimento das primeiras flores, (b) em pré-floração ou (c) no início do florescimento. Datas de transplante e observaram quanto à precocidade, produtividade e qualidade de frutos em tomateiros enxertados e seus resultados econômicos, principalmente para reduzir energia e custo de aquecimento em cultivo protegido levando as mudas mais velhas, para menor ocupação do ambiente. Os resultados foram discutidos considerando os preços de mercado e observou que o plantio em pré-floração (b) estimulou a precocidade sem reduzir produtividade ou peso de frutos.

Da mesma forma, Leskovar & Cantliffe (1990) estudaram o efeito da idade de transplante realizado com 2 a 6 semanas na primavera e no outono de 1989 e concluíram que na primavera, o crescimento foi similar para os transplantes com 4-5 e 6 semanas de idade, ocorrendo a melhor produção precoce de frutos grandes e as de 4 semanas de idade resultaram na melhor produtividade de frutos grandes totais. No outono, as produções foram similares nos transplantes com 2 a 5 semanas de idade. Vavrina (1991), em Immokalee, no outono de 1990 também estudou o efeito da idade de transplante na produtividade de tomateiros do híbrido Sunny e concluiu que as idades de transplante (3; 5; 7; 9 ou 11 semanas) não foram associadas com nenhuma diferença na produção precoce ou com as categorias de tamanho de fruto. No entanto, após 2 colheitas, a produtividade total foi reduzida nos enxertos de 3 e 11 semanas de idade de transplante. Vavrina & Orzolek (1993) revisaram algumas pesquisas feitas desde 1929, visando determinar a idade para o transplante do tomateiro e concluíram que os transplantes, variando de 2 a 13 semanas de ida-

de, podem resultar em produtividades semelhantes, dependendo entretanto de muitos fatores envolvidos na produção comercial.

Em outro sistema de plantio, Sasaki *et al.*, (1992) trabalhou com o híbrido Momotaro, concluindo que a semeadura direta acelerou a 1ª colheita de frutos em uma semana, quando comparado com os transplantados, porém as mudas que foram transplantadas antes da abertura dos botões florais resultaram em melhor crescimento e maior produtividade.

O presente estudo teve como objetivo avaliar diferentes estádios de desenvolvimento das mudas de tomateiro, híbrido Momotaro, tanto de pé franco como enxertado sobre dois porta-enxertos, estudando o comportamento dos mesmos em relação à produção e à qualidade dos frutos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda São Manuel da UNESP em Botucatu cujas coordenadas geográficas aproximadas são de 22° 44'S e 48° 34'W Gr, com altitude em torno de 750 metros. O clima da região é do tipo mesotérmico Cwa, subtropical úmido com estiagem no período de inverno. Quanto ao solo, foi classificado como Latossolo Vermelho Amarelo fase arenosa. A precipitação média anual é de 1534 mm sendo a temperatura média anual de 21°C, temperatura do mês mais quente 23,8°C e do mês mais frio 17,5°C.

A semeadura foi escalonada de forma a representar os estádios de desenvolvimento determinados para o experimento nas seguintes datas: a) Transplante das mudas com início de frutificação: mudas enxertadas, semeadura em 07/10 e emergência em 16/10; mudas de pé franco, semeadura em 16/10 e emergência em 24/10; b) Transplante com mudas em plena floração: mudas enxertadas, semeadura em 24/10 e emergência em 31/10; mudas de pé franco, semeadura em 03/11 e emergência em 10/11; c) Transplante das mudas com 5 a 6 folhas definitivas: mudas enxertadas, semeadura em 25/11 e emergência em 01/12; mudas de pé franco, semeadura em 05/12 e emergência em 12/12.

As semeaduras foram realizadas utilizando-se as bandejas de poliestireno expandido, modelo CM 128/62, sendo que em cada célula foi colocada 1 semente.

As enxertias foram feitas de acordo com Yoshioka *et al.* (1985), utilizando o método da fenda simples mantendo-se de 1 a 3 folhas verdadeiras no porta-enxerto e 3 a 4 folhas no enxerto e em seguida fixada pelo grampo de enxertia recomendado para o tomateiro.

A enxertia apresentou em média 91,33% de pegamento para o porta-enxerto 'Anchor T' e 99,33% para o porta-enxerto 'Kagemusha', onde as mudas que se perderam foram mais em função da doença do que propriamente do processo de enxertia.

As mudas após a enxertia foram transplantadas para vasos com capacidade de 0,8 L preenchidos com o condicionador de solo, apresentando 83% de matéria orgânica; 1% de nitrogênio; 1% de magnésio e 0,4% de cálcio; pH de 7,2; CTC de 182,0 meq 100m⁻¹ CRA de 225%; MEA de 585 kg m⁻³ e CE de 0,58 mS cm⁻¹, sendo que este produto não é substituto de fertilizantes e sim aditivo de fertilizantes que são adicionados de acordo com as necessidades das mudas.

Após transplantadas para os vasos, as mudas foram colocadas sob câmara úmida de 50 cm de altura e cobertas por filme de plástico preto durante três dias e mais dois dias por filme de plástico transparente e, quando necessário, por tela de coloração prateada, mantendo-se a umidade relativa sempre próxima a 100% e fazendo a troca de ar, ou seja, abertura do plástico de 4 a 5 vezes por dia, em seguida deixadas nas condições ambientes conferidas pelo viveiro conforme descrito anteriormente.

No viveiro onde as mudas foram enxertadas e permaneceram após a enxertia, foi instalado um sistema de irrigação por nebulização com duas linhas espaçadas de 3,0 metros, onde foram colocados 4 bicos nebulizadores em cada ponto distanciados também de 3,0 metros, com o objetivo de cobrir toda a área do mesmo. O funcionamento da nebulização é controlado por folha mágica regulada para manter a umidade durante o dia próxima de 100%.

Durante a fase de pós-pegamento da enxertia de todas as fases, foram realizadas, suplementações nutricionais quando necessárias, com a fórmula 15-15-45 + micronutrientes (produto comercial "plantafol") na dosagem de 2 gL⁻¹ na forma de rega.

Quando necessárias foram feitas as desbrotas e as mudas tutoradas com um palito de bambu colocado dentro do vaso e fixado por alceador, que é um equipamento semelhante a um grampeador dotado de fitas plásticas e grampos, utilizado para amarrar ramos de videira, tanto nas mudas de pé franco como, nas enxertadas. Em função dos danos promovidos pela desbrota foi feita uma aplicação de oxicloreto de cobre a 1 g L⁻¹ para prevenir possíveis contaminações com patógenos e mesmo porque o cobre apresenta certo efeito cicatrizante.

A primeira fase da enxertia para as mudas a serem transplantadas com início de frutificação, foi realizada no dia 27/11/97; a segunda fase de enxertia para mudas a serem transplantadas com plena floração foi realizada no dia 15/12/97. A enxertia para a terceira e última fase para as mudas a serem transplantadas com 5 folhas definitivas foi realizada em 06/01/98, tendo a instalação do experimento ocorrido no dia 18/01/98, na área definitiva em ambiente protegido.

A análise de solo foi realizada em julho de 1997. A coleta foi feita em duas profundidades, 0-30 e 30-60 cm, com cinco pontos designados aleatoriamente, como manda a metodologia de análise de solo. Os resultados foram: pH CaCl₂ = 5,1 e 4,5; P disponível = 9 e 2 mg dm⁻³; K = 0,9 e 1,3 mmolc dm⁻³; H+Al = 14 e 16 mmolc dm⁻³; Ca + Mg = 14 e 11 mmolc dm⁻³; matéria orgânica = 7 e 7 g dm⁻³; CTC = 29 e 29; V% = 52 e 43.

A calagem foi realizada em agosto de 1997. A necessidade de calagem (N.C.) para a área foi calculada pela porcentagem de saturação de bases de acordo com o resultado da análise de solo para atingir aproximadamente 80%. A fonte de calcário utilizada foi o mineral, com P.R.N.T. (Poder Real de Neutralização Total) de 96%. Nesse momento, aproveitou-se para fazer também a incorporação de composto orgânico, na proporção de 4,0 L m⁻².

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, em esquema fatorial de 3 x 3, num total de 9 tratamentos e 4 repetições, onde os fatores empregados foram 3 épocas (estádios de desenvolvimento das mudas a serem transplantadas (1° com 5 a 6 folhas definitivas; 2° plena floração e 3° início de frutificação) e 3 tipos de mudas (dois tipos de porta-enxertos e plantas obtidas de pé franco), sendo utilizada como copa e pé franco o 'Momotaro T-93' assim descritos: Porta-enxerto 'Kagumusha' transplantado no início da frutificação (T1); Porta-enxerto 'Anchor T' transplantado no início da frutificação (T2); pé franco 'Momotaro T-93' transplantado no início da frutificação (T3); Porta-enxerto 'Kagumusha' transplantado com plena floração (T4); Porta-enxerto 'Anchor T' transplantado com plena floração (T5); pé franco 'Momotaro T-93' transplantado com plena floração (T6); Porta-enxerto 'Kagumusha' transplantado com 5 a 6 folhas definitivas (T7); Porta-enxerto 'Anchor T' transplantado com 5 a 6 folhas definitivas (T8); pé franco 'Momotaro T-93' transplantado com 5 a 6 folhas definitivas (T9).

Ficam aqui definidos os estádios de plena floração como a abertura total das flores do primeiro racemo e como início de frutificação, os frutos do primeiro cacho com diâmetros de 2 a 3 cm.

Foram avaliados: classificação dos frutos em massa média, diâmetro e produção total em kg por planta até o 8° cacho. Cada parcela (7,2 metros quadrados) constou de 10 plantas, sendo utilizadas 5 para efeito das avaliações.

O experimento foi conduzido em ambiente protegido, contendo dois módulos de 7,0 m de largura por 49,5 m de comprimento. Em cada módulo foram instaladas 5 linhas espaçadas de 1,2 m X 0,6 m, mantendo-se duas linhas laterais de bordadura na extremidade de cada.

Foi realizada a adubação química de base com 150 g m⁻² de termofosfato (Yoorin BZ) + 150 g m⁻² superfosfato simples e o restante das aplicações via fertirrigação, em cobertura e foliar.

As fertirrigações ocorreram geralmente uma vez por semana, utilizando

apenas 50% do tempo de irrigação para a aplicação dos fertilizantes. Os fertilizantes foram colocados no sistema de irrigação por uma bomba injetora proporcional de fertilizantes (modelo DP 30-2 DOSMATIC).

Foram utilizados os fertilizantes nitrato de cálcio hidrossolúvel (14,5% de N nítrico, 1,0% de N amoniacal e 19% de Ca) e duas fórmulas para fertirrigação, a 5-15-45 + 0,04 B e a 15-5-30 + 2 Mg com micronutrientes. Além desses adubos, utilizou-se também uma aplicação de bórax e 3 aplicações foliares de sulfato de zinco a 0,3%.

O sistema de irrigação por gotejamento foi utilizado o tempo todo, sendo a lâmina de água calculada pelo método do balanço de água no solo, onde são consideradas as evaporações de um tanque classe A mais o coeficiente da cultura (Kc) em cada estágio de desenvolvimento (Marouelli *et al.*, 1994). Foram colocadas duas linhas de gotejadores para cada linha da cultura, principalmente devido a textura arenosa do solo.

O sistema de condução utilizado foi o de linha vertical simples com uma planta por cova em haste única, sustentada por três linhas horizontais de arame de aço e a planta conduzida por sistema de fitas e cabides denominado "tutortec" e fixadas pelo alceador.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre os fatores porta-enxertos e idade da muda. A melhor produção por planta foi para plantas oriundas de mudas com 5 a 6 folhas definitivas que superou aquelas oriundas de mudas com início de frutificação. Estes resultados diferem daqueles obtidos por Leskovar & Cantliffe (1990), Vavrina (1991) e Vavrina & Orzolek (1993), em que a idade de transplante, não interferiu de maneira significativa na produção do tomateiro (Tabela 1).

As plantas enxertadas (Tabela 1), independentes do estágio das mudas, foram semelhantes entre si e apresentaram maior produção que o pé franco. Apesar de ter havido ganho de produção nas plantas enxertadas, não se atingiu os mesmos níveis relatados por

Tabela 1. Produtividade (kg planta⁻¹; t ha⁻¹) e diâmetro médio de frutos (mm). São Manuel, UNESP, 1998.

Estádios	Produtividade		Diâmetro médio (mm)
	kg pl ⁻¹	t ha ⁻¹	
Início da Frutificação	4,43 b	61,52	65,31 b
Plena Floração	4,83 ab	67,08	66,67 b
5 a 6 Folhas Definitivas	4,92 a	68,33	70,48 a
Porta-Enxertos			
'Kaguemusha'	4,85 a	67,36	67,09 b
'Anchor T'	5,06 a	70,27	69,31 a
Pé Franco	4,27 b	59,31	66,06 b
F Estádios	4,23 *		27,01 **
F Porta-Enxertos	10,81 **		10,39 **
F E X PE.	0,80 ns		2,06 ns
D.M.S. (5%)	0,43		1,81
C.V. (%)	9,15		2,64

Médias seguidas de mesma letra, na mesma coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey, no nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Massa média total (g) dos frutos. São Manuel, UNESP, 1998.

Fatores	'Kaguemusha'	'Anchor T'	Pé franco
Início da Frutificação	163,25 a A	165,75 a A	148,15 b A
Plena Floração	160,00 a A	173,85 a A	158,62 b A
5 a 6 Folhas Definitivas	173,92 a B	180,95 a AB	193,95 a A
F E X PE.	4,14**		
D.M.S. (5%)	17,75		
C.V. (%)	6,00		

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna ou maiúscula na linha, não diferem pelo teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade.

Piróg (1986), onde obteve-se aumento de 30 a 50% na produção quando comparada com plantas não enxertadas da mesma cultivar utilizada como enxerto. Vale salientar que pelo fato do experimento não ter tido maiores dificuldades no que se refere principalmente a ocorrência de patógenos, os porta-enxertos não puderam expressar todo seu potencial produtivo.

Para diâmetro médio dos frutos (mm), a melhor resposta foi quando as mudas foram transplantadas com 5-6 folhas definitivas, enquanto que os outros estádios não apresentaram diferença significativa. O porta-enxerto 'Anchor T' proporcionou o melhor desempenho (Tabela 1).

Houve efeito significativo dos estádios de desenvolvimento das mudas sobre a massa média dos frutos, apenas no tratamento pé franco, em que mudas

com 5 a 6 folhas definitivas proporcionaram a produção de frutos com maior massa. Por outro lado o tratamento pé franco superou o de enxertia sobre o 'Kaguemusha' (Tabela 2).

Foi realizada uma observação quanto a precocidade de produção e se constatou que não houve uma diferença consistente. Isso se deve ao fato de que mesmo havendo uma diferença em média de dez dias entre as sementeiras das plantas enxertadas e as de pé franco, no campo essa diferença se manteve, iniciando-se as colheitas pelo estádio de início de frutificação, seguida de plena floração e por último de 5 a 6 folhas definitivas, não apresentando diferença entre os porta-enxertos e o pé franco.

Os resultados obtidos nos permitem concluir que o estádio de desenvolvimento de mudas de pé franco, transplantado com 5 a 6 folhas definitivas, é o

que apresenta as melhores médias para produção, diâmetro e massa média de frutos. Para mudas enxertadas, do estádio de desenvolvimento de 5 a 6 folhas definitivas até o estádio de plena floração, não houve diferença na produtividade e qualidade final, sendo os melhores desempenhos obtidos pelo porta-enxerto 'Anchor T'.

LITERATURA CITADA

- GINOUX, G., DAUPLÉ, P., JULLIAN, P. Effect of the date of planting on the earliness, yield and quality of fruits of grafted tomatoes, and economic results. *Revue de Horticulture*, n. 277, p. 25-33, 1987.
- KAWAIDE, T. Utilization of roostocks in cucurbis production in Japan. *Japanese Agricultural Research Q.*, v. 18, p. 284-9, 1985.
- KOGURE, K. Studies on the grafting of tomatoes. I. Effects of cultural practices in the grafting of KNVF. In: *Horticultural Abstracts*, v. 49, p. 656, 1979 (Abstract 7644).

LESKOVAR, D.I., CANTLIFFE, D.J. Does the initial condition of the transplants affect tomato growth and development? Proceedings of the Florida State Horticultural Society, n. 103, p. 148-53, 1990.

MAROUELLI, W.A., SILVA, W.L.C., SILVA, H.R. Manejo da irrigação em hortaliças. Brasília: CNPH/EMBRAPA, 1994. 60 p.

ODA, M. Growth and yield of tomato plants grafted using instrument for plugs. Bulletin of the National Research Institute of Vegetables and Ornamental Plants & Tea. Ser., v. 10, p. 33-38, 1995.

PIRÓG, J. The influence of seedling grafting, date of planting and cultivar on tomato yield. Roczn. Akad. Roln. Poznaniu, v. 165, p. 91-106, 1986.

SASAKI, K., YAMAZAKI, Y., HAYASHI, M., KANO, A., GOTO, E. The conditions for raising seedlings for tomato production by topping at the second truss stage. Acta Horticulturae, n. 319, p. 459-62, 1992.

VAVRINA, C.S. Effect of transplant age on tomato production. Proceedings of the Florida State Horticultural Society, n. 104, p. 225-6, 1991.

VAVRINA, C.S., ORZOLEK, M.D. Tomato transplant age: a review. Horticultural Technology, v. 3, n. 3, p. 313-6, 1993.

YOSHIOKA, H., TAKAHASHI, K., ARAI, K. Studies on the translocation and accumulation of photosynthates in fruit vegetables. VII. Excess accumulation of carbohydrates in young grafted tomato plants. Bulletin of Vegetable and Ornamental Crops Res. Stn. Ser.A, v. 13, p. 1-10, 1985.

YOSHIOKA, H. Translocation and distribution of photosynthates in tomato plants. Japanese Agricultural Research Q., v. 19, n. 4, p. 266-70, 1986.
