



Produtividade e crescimento do tomateiro 'Paron' enxertado em diferentes porta-enxertos

Rafael Ricardo Cantu¹, Richard Willian Junglaus² e Romy Goto³

Resumo – A enxertia em tomateiro é uma prática que cresce em importância para contornar problemas com fitopatógenos, salinização do solo, excessos e deficiências hídricas, plantio em épocas mais frias, entre outros. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e o crescimento do tomateiro 'Paron' quando enxertado em porta-enxertos com diferentes especificidades agronômicas, cultivados em solos sem os referidos problemas, para averiguar o efeito do enxerto e do porta-enxerto nas características avaliadas. O experimento foi conduzido de setembro de 2006 a março de 2007 em abrigo de cultivo no município de São Manuel, SP. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com nove tratamentos (pé-franco e enxerto em oito porta-enxertos) e quatro repetições. Avaliaram-se o número e peso de frutos totais, peso da produção comercial, número de frutos com diâmetro maior que 70mm, perda da produção e comprimento de entrenós das plantas. A enxertia não interferiu na produção e qualidade dos frutos, mas provocou o encurtamento de entrenós da cultivar copa.

Termos para indexação: *Solanum lycopersicum*, *Lycopersicon esculentum*, cultivo protegido, enxertia, tomate.

Production and growth of tomato Paron cultivar grafted in different rootstocks

Abstract – Grafting in tomato plants is a practice which has had growing importance in order to overcome problems with pathogens, soil salinity, excess or lack of water, planting in colder periods, among others. The aim of this study was to evaluate the yield and growth of tomato Paron cultivar when grafted in rootstocks with different agronomic specificities, grown in soils free from the above-mentioned problems in order to analyze the effect of the grafting and the rootstock in the evaluated characteristics. The experiment was carried out from September 2006 to March 2007 in protected cultivation in São Miguel, São Paulo state, Brazil. The experimental design was randomized complete blocks with nine treatments (plants grafted in eight rootstocks and the ungrafted one) and four replications. The evaluation involved the number and weight of total fruits, the weight of the commercial production, the number of fruits bigger than 70mm, loss of production and length of internodes. The grafting did not interfere with the production or quality of the fruits, but caused shortening of the internodes in the copa cultivar.

Index terms: *Solanum lycopersicum*, *Lycopersicon esculentum*, protected cultivation, grafting, tomato. ►

Aceito para publicação em 18/5/09.

¹Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (48) 3341-5223, e-mail: rrcantu@epagri.sc.gov.br.

²Eng. agr., M.Sc., Epagri/Escritório Municipal de Flor do Sertão, Av. Flor do Sertão, 515, 89878-000 Flor do Sertão, SC, e-mail: junglaus@epagri.sc.gov.br.

³Eng. agr., Dr., Unesp/Faculdade de Ciências Agrônômicas, C.P. 237, 18610-307 Botucatu, SP, fone: (14) 3811-7100, e-mail: romy@fca.unesp.br.



Mudas de tomateiro 'Paron' enxertadas em diferentes porta-enxertos e prontas para o plantio. Unesp/FCA, Botucatu, SP, 2007

Introdução

De acordo com a FAO (2005), o tomateiro é uma das hortaliças de maior importância econômica no mundo. O Brasil é o nono produtor mundial de tomates e o sétimo em processamento. A área brasileira cultivada com tomateiros é de 62 mil hectares, com uma produção de 3,3 milhões de toneladas e produtividade média de 58t/ha. Os maiores produtores nacionais são Goiás, Minas Gerais e São Paulo, com 23,7%, 20,6% e 20,5% da produção nacional, respectivamente (IBGE, 2007).

A tomaticultura apresenta uso intensivo do solo com a mesma espécie, principalmente em abrigos de cultivo. O manejo incorreto do cultivo proporciona gradativamente a salinização e infestação de fitopatógenos no solo (Carvalho & Tessarioli, 2005).

No tomateiro a enxertia tem sido preconizada por diversos autores (Lopes, 2000; Goto et al., 2003; Cardoso et al., 2007; Cantu, 2008) como solução para suprimir problemas relacionados a fitopatógenos e salinidade. A técnica também é indicada em locais sujeitos a inundações, seca e baixas temperaturas do solo (Peil, 2003). Existem no mercado diferentes grupos de porta-enxer-

tos indicados para atenuar adversidades no cultivo do tomateiro. Goto et al. (2003) recomendam que, antes de se empregar a enxertia, deve-se escolher o porta-enxerto apropriado para cada problema a ser evitado e que seja compatível com a planta-cavaleiro.

A enxertia em hortaliças é amplamente utilizada em países como o Japão, Espanha e Holanda, onde a produção de hortaliças apresenta um caráter mais intensivo. A técnica nesses países é adotada por uma parte significativa dos olericultores e produtores de mudas (Lopes, 2000; Peil, 2003). No Brasil, conforme Goto et al. (2003), é praticada desde o início dos anos 80, principalmente no Estado de São Paulo, nas culturas do tomateiro, pepineiro e pimentão.

Atualmente, são raros os trabalhos como o de Lopes (2000), que avaliou, especificamente, características de produtividade e crescimento de tomateiro enxertado. Para recomendar a enxertia com vista a superar problemas de cultivo, é necessário que se determine o efeito da técnica sobre o crescimento e a produtividade da cultivar cavaleiro.

Ainda não existem trabalhos que avaliem os efeitos da enxertia quanto à produtividade e crescimento do

tomateiro Paron, cultivar, segundo Acato (2008), muito utilizada pelos produtores, principalmente os de Santa Catarina. A cultivar Paron, apesar de resistente ao *Fusarium* raças 1 e 2 e ao *Verticillium* raça 1, como tantas outras, não apresenta resistência ou tolerância a adversidades de cultivo, como solos infestados por *Ralstonia solanacearum*, *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Fol.) raça 3 e salinos.

Tem-se por hipótese que a enxertia em tomateiro não interfere no potencial produtivo da cultivar copa.

Este trabalho objetivou avaliar o efeito da enxertia quanto à produtividade e ao crescimento da cultivar Paron enxertada em porta-enxertos de diferentes especificidades de interesse agrônomo, cultivados em solo apropriado ao cultivo de tomates.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido em abrigo de cultivo na Fazenda Experimental São Manuel, em São Manuel, SP, pertencente à Universidade Estadual Paulista (Unesp), Botucatu, SP, de setembro de 2006 a março de 2007. As coordenadas geográficas do local são 22° 44' latitude sul e 48° 34' longitude oeste, com altitude média de 750m. O clima, segundo a classificação de Köppen-Geiger, é do tipo mesotérmico Cwa, subtropical úmido com estiagem no período de inverno. A precipitação pluviométrica média anual é de 1.534mm com temperatura média anual de 21°C. A temperatura média do mês mais quente é 23,8°C e a do mês mais frio 17,5°C (Espíndola et al., 1974). O solo é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo, fase arenosa (Santos, 2006).

O experimento foi instalado com nove tratamentos em plantas de tomateiros enxertadas em oito porta-enxertos, mais o pé-franco. Os porta-enxertos de tomateiro foram He-Man, Guardiã, Kagemusha, Helper-M, Dr. K, Anchor-T, Magnet e Block, com diferentes especificidades de resistência a fatores bióticos e abióticos (Tabela 1). A cultivar Paron foi utilizada como planta-cavaleiro e como pé-franco. O espaçamento utilizado foi de 1m entre filas e 0,5m entre plan-

Tabela 1. Comportamento de resistência e tolerância de tomateiros porta-enxertos a condições bióticas e abióticas adversas. Unesp/FCA, Botucatu, SP, 2007

Porta-enxerto	Resistência ⁽¹⁾	Tolerância ⁽²⁾
Guardião	R, F1, F2, F3, N	-
Helper-M	R, F1, F2, N, V	-
Magnet	R, F1, F2, N, TMV, E	S
Dr. K	F1, F2, N	-
Kagemusha	R, F1, F2, N, V	B, S
Block	F1, F2, F3, N	-
He-man	R, F1, F2, N S	-
Anchor-T	R, F1, F2, N, V, TMV	-

⁽¹⁾ R = *Ralstonia solanacearum*; F1 = *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* raça 1; F2 = raça 2, F3 = raça 3; V = *Verticillium*; N = *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*; E = *Erwinia carotovora* subs. *carotovora*; TMV = vírus do mosaico do fumo.

⁽²⁾ B = baixa temperatura; S = salinidade.

Fonte: Peil (2003); Matsubara (2005); Wu et al. (2006); Martorana et al. (2007); Cantu (2008).

tas. Cada fila constituiu-se de um bloco distribuído ao acaso, em quatro repetições. Para formar a parcela foram utilizadas seis plantas, sendo quatro úteis. Duas filas externas com a cultivar Paron formavam a bordadura do experimento, que tinha 168m² totais.

A semeadura dos porta-enxertos foi feita em 13/9/06 e a da planta-cavaleiro uma semana após, em substrato Plantmax HT em bandejas de 128 células. A enxertia foi feita aos 24 e 33 dias da semeadura da planta-cavaleiro e do porta-enxerto, respectivamente. Para enxertar utilizou-se o método da fenda simples, mantendo-se uma folha no porta-enxerto e três folhas na planta-cavaleiro, conforme Goto et al. (2003). Os enxertos foram fixados por clipe de enxertia e tutorados com um palito de bambu. As plantas enxertadas foram acondicionadas em câmara úmida saturada, coberta por filme polietileno de baixa densidade (PEBD) e tela de sombreamento de 75%, durante 7 dias. Após esse período, as mudas foram retiradas da câmara úmida e aclimatadas sob tela termorrefletora por 3 dias antes do plantio. O resfriamento interno da câmara úmida foi feito duas a três vezes ao dia por meio da sua abertura até que a temperatura interna se igualasse à do ambiente externo.

A condução do experimento foi em abrigo de cultivo com 7m de largura, 40m de comprimento e 3m de pé-di-

reito. A cobertura foi em arco, revestida de PEBD de 0,1mm. Utilizou-se tela de sombreamento 50% nas laterais. A irrigação e fertirrigação foram feitas por meio de tubos gotejadores. A condução das plantas foi na vertical por meio de fitilhos, conduzidas com haste única até o oitavo cacho, quando foram despontadas com três folhas acima deste último cacho. A adubação de base foi

realizada 4 dias antes do plantio, conforme a análise do solo, utilizando-se a recomendação de adubação para o tomateiro de Trani et al. (1997). A aplicação do adubo foi na linha de plantio, em camalhões com altura de 0,25m e largura de 0,30m. As adubações de cobertura foram realizadas conforme Alvarenga (2004) via fertirrigação, uma vez por semana, com nitrato de potássio (13% de N e 44% de K₂O) e cloreto de potássio (58% K₂O). Por ocasião da emissão do terceiro cacho floral, a aplicação da adubação foi suspensa durante duas semanas em função do vigor apresentado pelas plantas, conforme orientação da SBCS (2004).

A colheita dos frutos maduros foi semanal, num total de dez, por ocasião do seu avermelhamento. Avaliaram-se frutos totais (maiores que 50mm), frutos com diâmetro maior que 70mm (Extra AA), peso da produção total e da comercial, perda da produção (frutos menores que 50mm, e avariados) e comprimento médio de entrenós por planta.

Os valores foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%, utilizando-se o programa computacional Sisvar. ▶



Plantas de tomateiro 'Paron' enxertadas em diferentes porta-enxertos, plantadas no local de cultivo. Unesp/FCA, Botucatu, SP, 2007

Resultados e discussão

A enxertia do tomateiro 'Paron' não interferiu na produção do número total de frutos nem de frutos com diâmetro maior que 70mm, exceto no porta-enxerto He-Man, com valores maiores que o tratamento pé-franco (Tabela 2).

A enxertia do tomateiro 'Paron' nos diferentes porta-enxertos não interferiu no peso da produção total ou comercial nem na perda da produção, quando comparada ao tratamento pé-franco (Tabela 2).

Apenas no porta-enxerto Anchor-T a enxertia não interferiu no comprimento dos entrenós das plantas. Nos demais porta-enxertos a técnica ocasionou encurtamento de entrenós (Tabela 2), corroborando o trabalho de Cardoso et al. (2007), que enxertaram diversas cultivares de tomateiro no porta-enxerto Hawaii 7996.

Os resultados da produção de frutos estão próximos aos encontrados por Lopes (2000), que obteve 4,27; 5,06 e 4,85kg de frutos/planta, com o tomateiro 'Momotaro' pé-franco e enxertado nos porta-enxertos Anchor-T e Kagemusha, respectivamente. Para os autores, a enxertia também não influencia negativamente na produção e crescimento do tomateiro. Branco et al. (2007), trabalhando com a cultivar Débora Max enxertada no porta-enxerto Anchor-T, também não



Local da união entre enxerto e porta-enxerto em planta de tomateiro, durante a fase de desenvolvimento. Unesp/FCA, Botucatu, SP, 2007

encontraram diferenças de produção de frutos entre planta enxertada e o pé-franco. Quanto às perdas da produção (frutos menores que 50mm), Caliman et al. (2005), avaliando o desempenho de genótipos de tomateiros em abrigo de cultivo na Região Sudeste do Brasil, no período do verão, encontraram valores maiores do que o deste trabalho.

A cultivar Paron não reúne as características de resistência e tolerância dos porta-enxertos estudados. Visto que a enxertia não interfere na produção desta cultivar, pode-se recomendar os porta-enxertos estudados

neste trabalho para cultivo daquele tomateiro em solos infestados por *Ralstonia solanacearum*, *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Fol.) raça 3 e salinos, conforme apresentados na Tabela 1.

A redução do tamanho dos entrenós diminui a altura da planta. Essa alteração é interessante para cultivos em abrigos. De acordo com Lopes (2000), em abrigo de cultivo a planta tende a estiolar em face da luminosidade difusa do ambiente, o que é impedido parcialmente pela enxertia.

Tabela 2. Produção de frutos do tomateiro 'Paron' pé-franco e enxertado em diferentes porta-enxertos e comprimento de entrenós. Unesp/FCA, Botucatu, SP, 2007

Tratamento (cultivar/ porta-enxerto)	Frutos totais/ planta	Frutos com diâmetro maior que 70mm/planta	Produção total	Produção comercial	Perdas na produção ⁽²⁾	Comprimento médio dos entrenós
Paron / He-man	50,7 a ⁽¹⁾	29,00 a ⁽¹⁾	5,66 a ⁽¹⁾	5,43 a ⁽¹⁾	0,198 ⁽²⁾ ab ⁽¹⁾	5,31 a ⁽¹⁾
Paron/Dr. K	45,2 ab	24,75 ab	4,86 ab	4,67 ab	0,198 ab	6,02 ab
Paron/Kagemusha	41,0 ab	24,50 ab	4,96 ab	4,81 ab	0,179 ab	6,00 ab
Paron/Guardião	40,7 ab	24,50 ab	4,13 ab	3,89 ab	0,208 ab	5,81 ab
Paron/Helper-M	40,5 ab	23,75 ab	4,16 ab	3,94 ab	0,257 b	5,97 ab
Paron/Anchor-T	38,7 ab	20,50 ab	4,61 ab	4,45 ab	0,187 ab	6,20 bc
Paron/Magnet	37,7 b	19,25 b	4,56 ab	4,45 ab	0,167 a	5,57 ab
Paron	36,5 b	18,60 b	4,26 ab	4,12 ab	0,177 ab	6,88 c
Paron/Block	36,2 b	18,20 b	3,82 b	3,70 b	0,162 a	6,01 ab
CV(%)	14,11	17,85	15,23	14,73	19,19	5,18

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey (5%).

⁽²⁾ Dados transformados pela fórmula = arcsen $\sqrt{x/100}$.

Nota: CV = coeficiente de variação.



Plantas de tomateiro 'Paron' enxertadas em diferentes porta-enxertos, na fase de desenvolvimento. Unesp/FCA, Botucatu, SP, 2007

Conclusão

A enxertia não interfere no potencial produtivo e tampouco na qualidade dos frutos da cultivar Paron de tomateiro.

A enxertia reduz o tamanho da planta da cultivar Paron de tomateiro sem comprometer a produção.

Os porta-enxertos estudados podem ser recomendados para a enxertia do tomateiro 'Paron' quando cultivado em condições limitantes à cultivar, como solos infestados por *Ralstonia solanacearum*, *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Fol.) raça 3 e salinos.

Literatura citada

- ACATO – Associação Caçadoreense de Produtores de Tomate. *Tomate*: "safra deste ano será intermediária". Disponível em: <<http://www.cacador.net/portal/Noticias.aspx?cdNoticia=3013&cdNoticiaDivisao=3>> Acesso em: 27 maio 2008.
- ALVARENGA, M.A.R. *Tomate*: produção em campo, em casa de vegetação e em hidroponia. Lavras MG: Ed. Perffil, 2004. 400p.
- AGONG, S.G.; KINGETSU, M.; YOSHIDA, Y. et al. Response of tomato genotypes to induced salt stress. *African Crop Science Journal*, v.11, n.2, p.133-142, 2003.
- BRANCO, R.B.F; GOTO, R.; CARNEIRO, A.G. et al. Transporte do ¹⁵N e produtividade do tomateiro enxertado irrigado com água carbonada. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.25, n.1, p.77-81, 2007.
- CALIMAN, F.R.B; SILVA, D.J.H.; FONTES, P.C.R. et al. Avaliação de genótipos de tomateiro cultivados em ambiente protegido e em campo nas condições edafoclimáticas de Viçosa. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, n.2, p.255-59, 2005.
- CANTU, R.R. *Desempenho de porta-enxertos de tomateiro em resistência a nematóides, murcha-de-fusário e produção da planta enxertada*. 73p. 2008. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Horticultura) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, SP, 2008.
- CARDOSO, S.C.; SOARES, A.C.F.; BRITO, A.S. et al. Viabilidade do uso do híbrido Hawaii 7996 como porta-enxerto de cultivares comerciais de tomate. *Bragantia*, Campinas, v.65, n.1, p.89-96, 2007.
- CARVALHO, L.A.; TESSARIOLI, N.J. Produtividade de tomate em ambiente protegido, em função do espaçamento e número de ramos por planta. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, n.4, 2005.
- ESPINDOLA, C.R.; TOSIN, W.A.C.; PACCOLA, A.A. Levantamento pedológico da Fazenda Experimental São Manuel. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO, 14, 1973, Santa Maria, RS. *Anais...* Santa Maria: SBCS, 1974. p.650-651.
- FAO. *Production Year Book*, 50. Washington: USDA – Economic Research Service, 2005.
- GOTO, R.; SANTOS, H.S.; CAÑIZARES, K.A.L. *Enxertia em hortaliças*. Botucatu: Ed. Unesp, 2003. 85p.
- IBGE. *Levantamento sistemático da produção agrícola*. Rio de Janeiro 2007.
- LOPES, M. *Influência do estádio das mudas de dois porta-enxertos no desenvolvimento do tomateiro (Lycopersicon esculentum Mill), híbrido momotaro*. 2000. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Horticultura) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, SP, 2000.
- MARTORANA, M.; GIUFFRIDA, F.; LEONARDI, C. et al. Influence of rootstock on tomato response to salinity. *Acta horticulturae*, n.747, p.547-554, 2007.
- MATSUBARA, Y.; TANAKA, N. Cultivar difference in growth of tomato rootstocks under low temperature stress. *Environment Control in Biology*, v.43, n.2, p.139-142, 2005.
- PEIL, R.M. A enxertia na produção de mudas de hortaliças: Revisão bibliográfica. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.33, n.6, p.1169-1177, 2003.
- SANTOS, H.G. dos (Ed.). *Sistema Brasileiro de classificação de solos*. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa, Solos, 2006. 306p.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. *Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina*. 10.ed. Porto Alegre, RS: SBCS/Núcleo Regional Sul; Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC. 2004. 394p.
- TRANI, P.E.; NAGAI, H.; PASSOS, F.A. Tomateiro. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. et al. (E.d.) *Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo*. Campinas, SP: IAC, 1997. p.184. (IAC. Boletim Técnico n.100).
- WU, X.X.; ZHU, Y.L.; ZHU, W.M. et al. The comparison of salt tolerance between tomato cultivars tissue-cultured plantlets. *Acta Agriculturae Shanghai*, v.22, p.59-62, 2006.