

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
TROPICAL

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DA CULTIVAR DE
TOMATEIRO YOSHIMATSU (*Lycopersicon esculentum*
Mill.) EM MANAUS, AMAZONAS

LUZIANE VITOR DE SOUZA

MANAUS
2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
TROPICAL

LUZIANE VITOR DE SOUZA

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DA CULTIVAR DE
TOMATEIRO YOSHIMATSU (*Lycopersicon esculentum*
Mill.) EM MANAUS, AMAZONAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia Tropical da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Agronomia Tropical, área de concentração em Produção Vegetal.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Felipe de Oliveira Gentil

MANAUS
2010

Ficha
(Catalogação realizada pela Biblioteca Central da UFAM)

Catalográfica

S729p	Souza, Luziane Vitor de Propagação vegetativa da cultivar de tomateiro Yoshimatsu (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.) em Manaus, Amazonas / Luziane Vitor de Souza. - Manaus: UFAM, 2010 67 f.: il. color; 30 cm Dissertação (Mestrado em Agronomia Tropical, área de concentração Produção Vegetal) — Universidade Federal do Amazonas, 2010 Orientador: Prof. Dr. Danile Felipe de Oliveira Gentil 1. Tomate – Cultivo – Manaus (AM) 2. Tomate – Melhoramento genético I. Gentil, Daniel Felipe de Oliveira (Orient.) II. Universidade Federal do Amazonas III. Título CDU(1997): 635.64(811.3)(043.3)
-------	--

LUZIANE VITOR DE SOUZA

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DA CULTIVAR DE
TOMATEIRO YOSHIMATSU (*Lycopersicon esculentum*
Mill.) EM MANAUS, AMAZONAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia Tropical da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Agronomia Tropical, área de concentração em Produção Vegetal.

Aprovada em 11 de novembro de 2010

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Daniel Felipe de Oliveira Gentil, Presidente
Universidade Federal do Amazonas

Dr. Danilo Fernandes da Silva Filho, Membro
Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia

Prof. Dr. José Ricardo Pupo Gonçalves, Membro
Embrapa Amazônia Ocidental

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus Pai pelo dom da vida e a Nossa Senhora Mãe pela iluminação e pela graça de concluir este trabalho.

À Universidade Federal do Amazonas e ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia Tropical, pela oportunidade na realização do curso.

À FAPEAM, pelo apoio financeiro concedido.

À amiga Ruth Selma dos Santos Figueira, pelo incentivo e intercessão (a conclusão deste trabalho é a grande prova).

Ao meu orientador prof. Dr. Daniel Felipe de Oliveira Gentil pela orientação, paciência e pelo apoio na realização desta dissertação.

Ao Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, na pessoa do Dr. Hiroshi Noda, pela doação de sementes da cultivar Yoshimatsu.

Aos meus pais adotivos, Izaura Mota Sousa e Ademir Gomes de Sousa por todo apoio dado na minha acadêmica.

Aos técnicos e amigos da UFAM Franklin Souza, Marcy Azevedo e Antonio Freitas pelo valioso auxílio na implantação e condução dos experimentos.

Às amigas Francy Mary Galúcio de Souza e Wanderléia Gonçalves Ribeiro pela companhia, amizade e valorosa ajuda.

Aos amigos que me ajudaram direta ou indiretamente na realização desta jornada de maneira especial aos Doutores Ari de Freitas Hidalgo e Pedro Queiroz Sena Neto, à MSc. Maria Nunes Muniz, à mestrandia Sílvia Christina Abreu Petillo e aos Engenheiros Agrônomos Gilson Sanchez Chia, Erica Silva de Souza e Maria Elizabeth de Assis Elias.

AGRADEÇO

RESUMO

No Brasil, o tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill.) é a hortaliça de maior interesse econômico e social. Porém, é muito susceptível a pragas e doenças, principalmente as de causas bacterianas. A cultivar Yoshimatsu foi lançada pelo Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, com intuito de ser um material resistente ao patógeno *Ralstonia solanacearum* e com capacidade produtiva nas condições edafoclimáticas da região. O objetivo do trabalho foi estudar através de métodos de estaquia e de enxertia, a propagação vegetativa da cultivar de tomateiro Yoshimatsu, em Manaus, Amazonas. O experimento de estaquia foi montado em delineamento inteiramente casualizado, no esquema fatorial 2 x 3 (dois tipos de estacas: apical e subapical, e três tamanhos de estacas: 10, 15 e 20 cm de comprimento), com quatro repetições de 10 estacas cada. Após 30 dias de plantio, foram avaliadas as variáveis de sobrevivência (números de estacas brotadas, de estacas enraizadas e de estacas mortas) e as variáveis de vigor (número de brotações por estaca brotada, massa seca das brotações e das raízes). O experimento de encostia foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições de cinco plantas cada. O experimento de garfagem em fenda cheia foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições de cinco plantas cada. A cultivar Yoshimatsu foi utilizada como porta-enxerto em ambos os métodos. A estaquia evidenciou que as estacas da 'Yoshimatsu' apresentaram facilidade de enraizamento e brotamento. Assim, devem ser usadas estacas de 15 ou 20 cm de comprimento, tanto apicais quanto subapicais, pois resultaram em mudas de melhor qualidade. Quanto à propagação por enxertia, enquanto o método de encostia mostrou apenas 54,5% de pegamento, o de garfagem em fenda cheia apresentou 85,5% de pegamento. Na formação de mudas enxertadas, a cultivar Yoshimatsu mostrou ser compatível com as cultivares comerciais avaliadas, tendo maior afinidade com a 'Santa Clara 5800' e a 'Santa Cruz Kada Paulista', principalmente no método de garfagem em fenda cheia. Contudo, a cultivar Yoshimatsu ainda carece de mais estudos para ser indicada e disponibilizada como porta-enxerto aos produtores de hortaliças.

Palavras-chave: *Lycopersicon esculentum*, estaquia, enxertia.

ABSTRACT

In Brazil, the tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) is the most economic and social interest vegetable. However, it is very susceptible to pests and diseases, especially those of bacterial causes. The cultivar Yoshimatsu was launched by the Amazon National Institute Research, aiming to be a material resistant to the pathogen *Ralstonia solanacearum* and with productive capacity at conditions in the region. The objective was to study the vegetative propagation of cultivar Yoshimatsu by methods of cutting and grafting in Manaus, Amazonas. The cuttings experiment was arranged in completely randomized design in a factorial 2 x 3 (two types of cuttings apical and subapical and three sizes of stakes: 10, 15 and 20 cm in length) with four replications of 10 cuttings each. After 30 days of planting, variables for survival were evaluated (numbers of sprouting, rooting of cuttings and dead) and the variables of force (number of shoots sprouted from cuttings, dry weight of shoots and roots). The grafting experiment was installed in a completely randomized design with five treatments and four replications of five plants each. The experiment of cleft grafting was installed in a completely randomized design with four treatments and five replications of five plants each. Yoshimatsu cultivar was used as rootstock for both methods. Rooting cuttings showed that the 'Yoshimatsu' showed ease of rooting and budding. Therefore, cuttings should be used 15 or 20 cm long, both apical and subapical therefore resulted in better quality seedlings. As for propagation by grafting, while the grafting method had only 54.5% of fixation, of the cleft grafting showed 85.5% of fixation. In the formation of grafted cultivar, Yoshimatsu proved to be compatible with the commercial cultivars evaluated, with a greater affinity with the 'Santa Clara 5800' and 'Santa Cruz Kada Paulista', mainly in the method of cleft grafting. However, the cultivar Yoshimatsu still needs more studies to be reported and made available as a rootstock for producers of vegetables.

Key-words: *Lycopersicon esculentum*, cutting, grafting

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Valores médios das variáveis de sobrevivência de mudas de tomateiro 'Yoshimatsu', em função do tipo e do tamanho das estacas. Manaus, UFAM, 2009.	35
Tabela 2. Valores médios ¹ das variáveis de vigor das mudas de tomateiro 'Yoshimatsu', em função do tipo e do tamanho das estacas. Manaus, AM, 2009.	36
Tabela 3. Valores médios do pegamento dos enxertos de cultivares comerciais, pelo método de encostia, utilizando a cultivar Yoshimatsu como porta-enxerto. Manaus. UFAM, 2009.	52
Tabela 4. Valores médios do pegamento dos enxertos de cultivares comerciais, pelo método de garfagem em fenda cheia, utilizando a cultivar Yoshimatsu como porta-enxerto. Manaus. UFAM, 2009.....	53

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Estacas apicais (a) e subapicais (b), nos comprimentos de 10 cm, 15 cm e 20 cm, da cultivar de tomateiro Yoshimatsu. Manaus, UFAM, 2009 33
- Figura 2.** Valores médios das variáveis de sobrevivência de mudas de tomateiro 'Yoshimatsu', em função do tipo e do tamanho das estacas. Manaus, UFAM, 2009. 48
- Figura 3.** Plantas enxertadas da cultivar de tomateiro Yoshimatsu pelo método de garfagem em fenda cheia. Manaus, UFAM, 2009. 50

INTRODUÇÃO

O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) originou-se na parte ocidental da América Sul e, com a vinda dos espanhóis para a América, foi levado para as regiões sul e norte da Europa (MURAYAMA,1973).

O uso desta hortaliça na culinária foi retardado por ser considerada tóxica para o consumo humano, por esse motivo foi primeiramente cultivada como planta ornamental. Atualmente, o tomate ocupa a segunda posição entre os produtos olerícolas cultivados de importância mundial, sendo superado pela batata, seguido pela cebola juntamente com alho, que são produtos mais industrializados (FILGUEIRA 2003).

A versatilidade do uso do tomate seja na forma natural ou industrializada é considerada como um dos fatores responsáveis pela explosão mundial de seu consumo (GUALBERTO, 2002). No Brasil, as maiores áreas cultivadas localizam-se nas regiões Centro-Oeste e Sul, sendo que Goiás é o estado brasileiro que tem maior produção de tomate (CAMPOS e ASSIS, 2004). Contudo, o tomate tem seu rendimento prejudicado por apresentar vários problemas, principalmente no que se refere a doenças de causa bacteriana (LOPES e GOTO, 2003).

A produção de tomate no Estado do Amazonas é dificultada pela ocorrência de doenças do solo, como a *Ralstonia solanacearum* favorecida pela alta temperatura e precipitação pluviométrica elevada. Segundo Noda (1986), essa doença é o principal fator limitante para o cultivo de tomate no Estado.

Para evitar a ocorrência dessa doença, recomenda-se o uso de cultivares resistentes e técnicas de enxertia. Para o Estado do Amazonas foi lançada em 1988, uma cultivar denominada Yoshimatsu que é capaz de produzir em condições edafoclimáticas da região e em solos naturalmente infestado por *Ralstonia solanacearum*. Porém, a propagação ainda é feita somente por via sexuada. A propagação vegetativa do tomateiro 'Yoshimatsu' pelo método da estaquia pode contribuir para facilitar a sua multiplicação pelos próprios produtores e diminuir a dependência de sementes. E a propagação

vegetativa pelo método da enxertia pode viabilizar a produção local de frutos de outras cultivares que são suscetíveis à murcha-bacteriana. Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi estudar métodos de estaquia e enxertia na produção de mudas da cultivar de tomateiro Yoshimatsu.

OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Estudar métodos de estaquia e enxertia na produção de mudas da cultivar de tomateiro Yoshimatsu.

2.2 Objetivos Específicos

Avaliar o enraizamento de estacas da cultivar de tomateiro Yoshimatsu, através de diferentes métodos de estaquia.

Avaliar a eficiência de métodos de enxertia e a compatibilidade entre as cultivares comerciais de tomateiro e a cultivar Yoshimatsu.

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO GERAL

1. A produção de tomate

O tomateiro, pertencente à família Solanaceae e conhecido botanicamente como *Lycopersicon esculentum* Mill., é originário das regiões andinas da América do Sul. Ao que tudo indica, o consumo de seus frutos foi iniciado pelos povos que habitavam o território da atual Bolívia e Peru (PADOVANI, 1986).

A planta foi levada à Europa pelos espanhóis. Porém, o emprego dos frutos na alimentação não foi imediato, pelo fato de serem considerados venenosos, pois continham elevados percentuais de solanina — um alcalóide eminentemente tóxico (CÉSAR, 1955). Por esse motivo, o seu uso foi retardado, sendo primeiramente cultivado como planta ornamental (FILGUEIRA, 2003) e também usado, por longo período, como planta medicinal (GARDÉ e GARDÉ, 1977). Após incontáveis procedimentos de seleção, foi possível excluir o princípio tóxico do tomate e, a partir daí, despertar o interesse no seu consumo (CÉSAR, 1955).

Inicialmente, a preparação para o consumo era caseira (conserva ou massa), passando depois aos processamentos industriais. Esses processos se devem ao trabalho do francês Apert, no início do século XIX, quando criou o método de enlatar alimentos, o que permitiu a expansão das lavouras de tomate em grande escala (PADOVANI, 1986).

Segundo Carvalho e Pagliuca (2007), a espécie é cultivada em quase todo mundo e a produção duplicou nos últimos vinte anos. Esse aumento da produção se deve ao elevado consumo dos produtos derivados do tomate (SATO, 2005). Camargo et al. (2006) relataram que os extratos e os purês detiveram cerca de 65% de participação nesse mercado, seguidos pelos molhos (24%) e pelo ketchup (11%).

A busca por uma alimentação saudável contribuiu para o crescimento da produção, visto que o fruto consumido ao natural possui altos teores de vitaminas A e C. Várias pesquisas também indicaram que o licopeno, presente no fruto e em seus derivados, auxilia na prevenção de câncer do aparelho digestivo, do ovário e de próstata (CARVALHO e PAGLIUCA, 2007; CRAMER et al., 2001; GIOVANNUCCI, 2002).

A China, nos anos de 2001 a 2007, liderou o primeiro lugar na produção mundial de tomate, com 25,4 milhões de t/ano. O Brasil, nesse mesmo período, ficou em nono lugar, produzindo em média 3,4 milhões de t/ano. A produção brasileira, em 2009, foi de 4,2 milhões de toneladas, sendo que Goiás teve a participação de 36% e o Amazonas foi o Estado que menos produziu, com 0,04% (AGRIANUAL, 2010).

A tomaticultura destaca-se pelo grande volume de mão de obra absorvida direta e indiretamente, ao longo da cadeia produtiva (OLIVEIRA, 2007). Segundo Braga (2007), o Brasil possui mais de dez mil produtores e sessenta mil famílias de trabalhadores que estão envolvidas na produção, o que significa duzentos mil empregos diretos e indiretos. Pessini (2003) destaca a importância do tomate na economia social pelo fato de ser a base de sustentação de diversos agricultores.

No entanto, o custo de uma produção de tomate é bastante elevado. No controle fitossanitário, segundo Oliveira (2008), os agricultores chegam a realizar até 36 pulverizações por cultivo. Isto se deve ao fato de que a espécie sofre com a incidência elevada de pragas e de patógenos causadores de doenças, dentre os quais se destacam as bactérias.

2. A murcha-bacteriana do tomateiro

A doença murcha-bacteriana, causada pela *Ralstonia solanacearum* (LOPES e QUEZADO-DUVAL, 2005), foi relatada pela primeira vez nos Estados Unidos da América, em 1896, por Ervin F. Smith, afetando batata (*Solanum tuberosum*), tomate (*Lycopersicon esculentum*) e berinjela (*Solanum melongena*) (HAYWARD, 1994). No Brasil, foi constatada pela primeira vez por von Parseval, em 1922, em fumo (*Nicotiana tabacum*) e batata, no Estado do Rio Grande do Sul (SIRTOLI, 2007). A bactéria ataca inúmeras espécies de plantas que, segundo Lopes e Quezado-Duval (2005), abrangem mais de 50 famílias botânicas.

É reconhecida como a principal doença vascular de plantas em todo mundo (CAVALCANTE, 1999). No Brasil, a murcha-bacteriana é um fator limitante à produção de tomate de mesa, durante o verão chuvoso, nas regiões Sudeste e Centro-Oeste e, na maior parte do ano, nas regiões Norte e

Nordeste (LOPES e QUEZADO-DUVAL, 2005). Noda et al. (1986) relataram que o cultivo do tomate, na região amazônica, é limitado pela incidência dessa doença.

Tradicionalmente, a doença é dividida em cinco raças e em cinco biovars, com base na reação sobre uma gama de hospedeiros e em propriedades bioquímicas, respectivamente. Em estudo realizado na região amazônica, por Coelho Netto et al. (2003), foi verificado que a murcha bacteriana que ataca o tomateiro é causada pela raça 1 de *R. solanacearum*.

A doença aparece sempre em reboleiras e em áreas mais baixas e/ou mais úmidas do terreno. No início da manifestação dos sintomas, os folíolos murcham; porém, podem voltar à condição normal de turgidez durante a noite ou nas horas mais frias do dia, dando falsa impressão de recuperação da planta. Em condições favoráveis ao desenvolvimento da doença, em poucos dias a murcha atinge toda a planta, que termina secando e morrendo (LOPES e QUEZADO-DUVAL, 2005).

Embora muitos estudos sejam realizados visando o controle da doença, a murcha bacteriana continua causando prejuízos graves aos cultivos das regiões tropicais e subtropicais (SHIOMI et al., 1999). Provavelmente, isso está relacionado à grande habilidade de multiplicação e de sobrevivência da bactéria no solo (SIRTOLI, 2007). Temperaturas elevadas são requisitos para o desenvolvimento e sobrevivência do patógeno sob condições de campo (SIRTOLI, 2007), além de elevadas umidades que são determinantes nas epidemias mais sérias da doença (LOPES et al., 2005).

O controle da bactéria é extremamente difícil, se restringindo praticamente ao emprego de medidas preventivas (LOPES e QUEZADO-DUVAL, 2005). Filgueira (1982) sugere que a inundação da área, quando possível, por uma semana, pode erradicar a bactéria. O controle químico, utilizando antibióticos e fungicidas cúpricos, não é efetivo, devido ao aparecimento de cepas resistentes a esses produtos (LOPES e QUEZADO-DUVAL, 2005). Existem algumas medidas que devem ser tomadas para prevenir a doença, como sejam: não plantar em áreas que tenham o histórico de cultivos de solanáceas, cucurbitáceas e/ou outras espécies hospedeiras do patógeno; evitar o plantio em áreas que recebam água escoada de locais infestados pela doença; plantar em solos bem drenados; evitar o acúmulo de

água na área cultivada; evitar o plantio em épocas de temperatura e umidade elevadas; plantar mudas que tenham sido enxertadas com porta-enxertos resistentes; evitar irrigações pesadas e muito frequentes; eliminar as plantas daninhas, especialmente as solanáceas (maria-pretinha, joá e jurubeba), que podem manter o patógeno no solo mesmo sem que sejam visualizados sintomas da doença; controlar nematóides e insetos do solo, que provocam ferimentos na planta e facilitam a penetração da bactéria; evitar ferimentos nas raízes durante a capina; controlar o trânsito de pessoas, animais e máquinas, no cultivo, ao notar as primeiras plantas doentes; eliminar as plantas doentes e, quando o cultivo é intensivo e a incidência da doença é ainda restrita a poucas plantas, adicionar uma pá de cal virgem no local, para retardar a disseminação da bactéria; solarizar o solo para reduzir a população bacteriana, particularmente em locais de alta insolação; fazer a rotação de culturas com gramíneas, por período prolongados (pelo menos dois anos), tais como milho, sorgo, arroz e pastagem; dentre outras (LOPES e QUEZADO-DUVAL, 2005; LOPES e QUEZADO-SOARES, 1997).

Outra alternativa para prevenir a doença no tomateiro é através do melhoramento genético, introduzindo genes de resistência à bactéria *Ralstonia solanaceum*.

3. O melhoramento genético do tomateiro

Segundo Filgueira (2003), foi da espécie silvestre andina *Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*, que produz frutos tipo “cereja”, que se originou a espécie cosmopolita cultivada *Lycopersicon esculentum*. Os primeiros tomateiros tinham frutos pequenos e, segundo Cardoso (2001), no processo de melhoramento da espécie, foram sendo selecionadas plantas que produziam frutos maiores. Acredita-se que o povo asteca foi o primeiro a trabalhar o melhoramento genético do tomateiro (PADOVANI, 1986). A espécie, desde a sua domesticação até a sua aceitação e cultivo na Europa e nos Estados Unidos, vem sofrendo seleções, com consequente melhoria na qualidade dos frutos (AZEVEDO, 2006).

No Brasil, após sua introdução, supostamente realizada durante a imigração européia, se iniciaram também as atividades de melhoramento. O

surgimento da cultivar Santa Cruz no Rio de Janeiro, por volta de 1940, assinala um importante marco na trajetória dessa espécie no país. Posteriormente, vieram outras que contribuíram para a expansão das lavouras brasileiras.

Atualmente, as cultivares estão classificadas em cinco grupos ou tipos diferenciados: **Grupo Santa Cruz**: as plantas possuem hábito de crescimento indeterminado, podendo ser tutoradas e podadas quando conduzida em campo. As características mais marcantes são frutos de dois ou três lóculos e a compacidade, o que explica a resistência dos frutos ao manuseio; **Grupo Salada**: a maioria das cultivares apresenta hábito de crescimento indeterminado, ocorrendo também crescimento determinado, porém de altura mediana. Apresentam frutos maiores em relação aos do Grupo Santa Cruz, com formato globular, pluriloculares, com 5-10 lóculos. Os frutos apresentam menor resistência, sendo mais valorizado para o consumo na forma de salada; **Grupo Cereja**: as plantas possuem crescimento indeterminado e são conduzidas tutoradas, em campo e em estufa. Os frutos são de tamanho pequeno, pesando 15-25 g e de excelente sabor. São utilizados na ornamentação de saladas; **Grupo Italiano**: as plantas apresentam crescimento indeterminado com frutos biloculares, tipicamente alongados, com comprimento 1,5 a 2,0 vezes o seu diâmetro. Os frutos são destinados ao preparo domésticos de molhos e para ornamentação de pratos; **Grupo Agroindustrial**: as plantas possuem porte determinado, com haste principal apresentando inflorescência terminal. São conduzidas em culturas rasteira, sem poda ou tutoramento. A indústria exige que os frutos deste grupo apresentem as seguintes características: alta resistência ao transporte, inclusive a granel; coloração vermelha intensa e distribuída uniformemente (FILGUEIRA, 2003).

No Amazonas, em 1976, pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA) iniciaram o melhoramento genético da espécie, visando à produção nos ambientes de várzea e terra firme amazônicos, bem como nos sistemas de cultivo adotados pelos agricultores do Estado (PENA et al., 2010). No trabalho, foram introduzidos genes de espécies não cultivadas, trazidas dos Estados Unidos da América (Hawaii) e da Guiana Francesa, com o intuito de obter cultivares resistentes ao patógeno *Ralstonia solanacearum*,

causador da doença murcha-bacteriana. Após doze anos, o INPA apresentou a nova cultivar denominada Yoshimatsu (NODA et al., 1986).

Segundo Pena et al. (2010), estudos de resistência da cultivar Yoshimatsu ao patógeno, realizados em diferentes regiões do Brasil, mostraram resultados positivos. Porém, toda a produção das mudas foram feitas por semente, e até o momento não se têm registros de mudas dessa cultivar produzidas assexuadamente. A propagação por via vegetativa da 'Yoshimatsu' é um estudo que se faz necessário para ampliar informações sobre a cultivar.

4. Propagação vegetativa

A propagação das espécies vegetais pode ser feita por duas vias: sexuada e assexuada. A propagação assexuada ou vegetativa consiste no uso de órgãos da planta, sejam fragmentos da parte aérea ou raiz, gemas ou outras estruturas especializadas, ou ainda meristemas, ápices caulinares, calos e embriões. Desse modo, um vegetal é regenerado a partir de células somáticas sem alterar o genótipo, devido à multiplicação mitótica. Pode ser realizada por vários métodos, como a utilização de sementes apomíticas, de estruturas vegetativas especializadas, mergulhia, alporquia, estaquia, enxertia e cultura de tecidos (FACHINELLO et al., 1994; JANICK, 1968).

As mudas formadas, a partir de partes vegetativas das plantas, são caracterizadas por manter inalterada a constituição genética do clone durante as sucessivas gerações (FERNANDES et al., 2004). Segundo Lopes et al. (2007), isso acontece pelo fato de não ocorrer a fusão de gametas e, conseqüentemente, não ocorre a recombinação genética, permitindo a reprodução fiel da planta-mãe.

A propagação vegetativa é uma forma de multiplicação bastante comum para muitas famílias de vegetais superiores (BORTOLINI, 2006). Esta técnica vem sendo considerada estratégica na melhoria da produtividade e qualidade das culturas, além de ser o método mais usado no melhoramento de muitas espécies frutíferas na era moderna (CHAVES, 2005; CHENG e CHU, 2002).

É recomendado na multiplicação comercial de fruteiras tropicais e perenes, especialmente daquelas de polinização cruzada, justamente por

transmitir o patrimônio genético das plantas-matrizes para as plantas clonadas e aumentar a precocidade e a uniformidade fenotípica dos pomares (SOUZA e ARAÚJO, 1999).

Fachinello et al. (1994) destacaram cinco vantagens da propagação assexuada, sendo as seguintes: a) permite a manutenção do valor agrônomo de uma cultivar ou clone, pela perpetuação de seus caracteres; b) possibilita que se reduza a fase juvenil, uma vez que a propagação vegetativa mantém a capacidade de floração pré-existente da planta-mãe. Desse modo, há a redução do período improdutivo; c) permite a obtenção de plantio uniforme devido à ausência de segregação genética; e d) permite a combinação de clones, especialmente quando utilizada a enxertia.

Por outro lado, como desvantagens podem ser citadas: a) possibilita a transmissão de doenças, especialmente as causadas por vírus e bactérias; b) pode ocorrer, ao longo do tempo, mutação das gemas, gerando clones diferenciados e de menor qualidade que a planta-matriz; c) a ausência de variabilidade gerada no clone pode levar a problemas na futura área de produção, aumentando os riscos de danos em todas as plantas por fatores climáticos ou fitossanitários; d) o volume de material propagativo, em certos casos, onera demasiadamente o custo de implantação da cultura; e e) a degeneração dos clones, ocasionada pelo acúmulo de fitopatógenos, ao longo das gerações, pode causar a perda de vigor e de produtividade (FACHINELLO et al., 1994; FILGUEIRA, 2003; JANICK, 1968).

4.1. Estaquia

É o termo utilizado para denominar o método de propagação, no qual ocorre a indução de enraizamento adventício em segmentos destacados da planta-mãe que, uma vez submetidos a condições favoráveis, originam uma muda (FACHINELO et al., 2005).

Segundo Murayama (1973), é um dos processos de propagação vegetativa mais eficiente que se conhece. Kämpf (2002) cita que este processo é o mais utilizado na prática, tendo em vista a facilidade de muitas espécies em produzir raízes adventícias.

A estaca é qualquer segmento da planta capaz de formar raízes adventícias e de originar uma nova planta. A propagação por estaquia apresenta as seguintes vantagens: a) permite a multiplicação de genótipos selecionados, em curto período de tempo; b) possibilita que se obtenham várias plantas, a partir de uma única planta-matriz; c) maior uniformidade dos plantios quando comparada com aqueles provenientes de sementes; d) maximiza a produção, em quantidade e qualidade, quando comparada a plantios oriundos de sementes; e e) é uma técnica de baixo custo e de fácil execução (BORTOLINI, 2006; FACHINELLO et al., 2005).

Este método tem como desvantagens: a) possibilidade de transmitir viroses e bacterioses, se a planta-matriz ou o local de produção de onde foi coletada estiver contaminado; e b) susceptibilidade ao ataque de patógenos devido ao corte provocado na formação das estacas (JUNQUEIRA, 2001).

O enraizamento de estacas depende de fatores internos e externos. Geralmente, a interação entre os fatores, e não a ação isolada de cada um, é que permite explicar melhor as causas do não enraizamento. Quanto mais difícil for o enraizamento de uma espécie ou cultivar, tanto maior a importância dos fatores que o afetam. Como fatores internos, Fachinello et al. (1994) e Fachinello et al. (2005) consideram:

Condição fisiológica da planta-matriz: corresponde ao conjunto das características internas da mesma, tais como o conteúdo de água, o teor de reservas e de nutrientes, quando da coleta das estacas. A influência da época de coleta das estacas no enraizamento pode ser atribuída às condições climáticas, especialmente no que se refere à temperatura e à disponibilidade de água;

Idade da planta-matriz: as estacas provenientes de plantas jovens enraízam com mais facilidade e isso se manifesta com mais frequência em espécie de difícil enraizamento. Possivelmente, este fato esteja relacionado com o aumento no conteúdo de inibidores e com a diminuição do conteúdo de co-fatores do enraizamento, à medida que aumenta a idade da planta;

Tipo de estaca: em espécies de fácil enraizamento, a importância do tipo de estaca na formação de raízes é pequena. Entretanto, quanto maior a dificuldade de formação de raízes adventícias, tanto maior a necessidade da

correta escolha do tipo de estaca. O tipo ideal varia com a espécie ou, até mesmo, com a cultivar;

Potencial genético de enraizamento: o potencial que uma estaca apresenta para a formação de raízes é variável com a espécie e com a cultivar. Assim, pode ser classificadas como espécie ou cultivar de fácil, médio ou difícil enraizamento, ainda que a facilidade de enraizamento seja resultante da interação de diversos fatores e não apenas do potencial genético;

Sanidade: em diversas espécies, tem-se observado que clones livres de vírus têm maior facilidade de enraizamento do que o material com vírus, havendo também o efeito das viroses sobre a qualidade das raízes formadas e sobre a variabilidade de resultados, entre diversas estaquias feitas sob as mesmas condições;

Balanco hormonal: o equilíbrio entre os diversos fitormônios tem forte influência no enraizamento de estaca. Assim, é necessário que haja um balanço adequado, especialmente entre auxinas, giberelinas e citocininas. Um das formas mais comuns de favorecer o balanço hormonal, para o enraizamento, é a aplicação de fitorreguladores sintéticos, tais como a AIB (ácido indolbutírico), ANA (ácido naftalenacético) e o AIA (ácido indolácetico), que elevam o teor de auxinas nos tecidos;

Oxidação de compostos fenólicos: em algumas espécies, o forte escurecimento dos tecidos na região do corte das estacas, ocasionado pela oxidação de compostos fenólicos, pode dificultar a formação das raízes. Ao entrarem em contato com o oxigênio, os diferentes tipos de fenóis nos tecidos iniciam reações de oxidação, cujos produtos resultantes são tóxicos aos tecidos.

Como fatores externos, Fachinello et al. (1994) e Fachinello et al. (2005) citam:

Temperatura: o aumento da temperatura favorece a divisão celular na formação de raízes. Contudo, especialmente em estacas herbáceas e semilenhosas, estimula uma elevada taxa de transpiração, induzindo o murchamento das estacas. Além disso, pode favorecer a brotação das gemas antes que o enraizamento tenha ocorrido, o que é indesejável;

Luz: a importância da luz no enraizamento está relacionada à fotossíntese e à degradação de compostos fotolábeis, como as auxinas.

Geralmente, a baixa intensidade luminosa sobre a planta-mãe, antes da coleta das estacas, tende a favorecer a formação de raízes, provavelmente devido à preservação das auxinas e de outras substâncias endógenas, em detrimento aos compostos fenólicos;

Umidade: para que haja a divisão celular, é necessário que as células se mantenham túrgidas. O potencial de perda de água numa estaca é muito grande, seja por meio das folhas seja por meio das brotações em desenvolvimento, especialmente considerando o período em não há raízes formadas. A perda de água é uma das principais causas da morte de estacas. Portanto, a prevenção do murchamento é especialmente importante em espécies que exigem um longo tempo para formar raízes e nos casos em que são utilizadas estacas com folhas ou de consistência mais herbáceas;

Substrato: é destinado à sustentação das estacas durante o enraizamento, mantendo sua base num ambiente úmido, escuro e suficientemente aerado.

4.2. Enxertia

A enxertia envolve a união de partes de plantas por meio de regeneração de tecidos, na qual a combinação resultante atinge a união física que lhe permite desenvolver como uma única planta (CARDOSO et al., 2006). Porém, de acordo com Peil (2003), deve considerar que nem todas as espécies apresentam características morfo-fisiológicas que possibilitam a enxertia. Assim sendo, entre as espécies de hortaliças, somente as das famílias Solanaceae e Cucurbitaceae são comumente enxertadas.

A técnica da enxertia herbácea, em hortaliças, teve sua origem no Japão no início do século XIX, com o objetivo de prevenir a fusariose na cultura da melancia (*Citrullus lanatus*) (ODA, 1995). A técnica se tornou viável em cultivares comerciais susceptíveis a patógenos e para minimizar as perdas na produção (CARDOSO et al., 2006).

Segundo Sirtoli (2007), a prática de enxertar é comumente utilizada na França, Espanha, Itália, Coreia e em outros países da Europa e Ásia. Essa prática tem apresentado respostas significativas nas lavouras de diversas culturas no Japão, pois, conforme Oda (1995), 93% da área cultivada com

melancia são de plantas enxertadas, assim como 72% para pepino (*Cucumis sativus*), 50% de berinjela (*Solanus melongena*), 32% para tomate e 30% para melão (*Cucumis melo*). Peil (2003) relata que houve um incremento considerável da pesquisa sobre o assunto.

De acordo com Goto et al. (2003), a finalidade da enxertia depende da condição na qual se deseja produzir, ou seja, visando o controle isolado ou conjunto de doenças, a tolerância a temperaturas adversas, à salinidade do solo, ao vigor, a desordens fisiológicas das plantas e à produção de frutos de melhor qualidade. Pode, ainda, aumentar a capacidade de absorção de nutrientes (CARDOSO et. al., 2006), reduzir o tempo de formação de mudas e aumentar a precocidade das colheitas (BLANCO, 1999). Chaves et al. (2005) afirma que os porta-enxertos podem influenciar na formação de frutos, na qualidade da produção e no estado nutricional da parte aérea.

Diferentes métodos de enxertia têm sido estudados e materiais genéticos importados de outros países vêm sendo testados como porta-enxertos, tanto por instituições de pesquisa como por empresas produtoras de sementes do centro-sul do Brasil.

Goto et al. (2003) relatam que o estudo com enxertia em hortaliças, embora recente no Brasil, vem sendo intensificado, principalmente no Estado de São Paulo. Segundo Sirtoli (2007), no cultivo protegido de pimentão em São Paulo, a enxertia já começa a ser praticada comercialmente. Isto certamente é devido à visão que se tem das vantagens que a mesma pode oferecer, especialmente no controle de patógenos do solo e aumento da resistência das plantas a condições ambientais adversas (GOTO et al., 2003). Lima et al. (2000), relata que a prática da enxertia de pepino sobre abóbora (*Curcubita moschata*), moranga (*Curcubita maxima*) ou híbrido Tetsukabuto, é utilizada por muitos produtores. Cañizares et al. (2005) afirma que a enxertia está sendo realizada por muitos horticultores, levando-os ao sucesso na produção e comercialização. Em São Paulo, a enxertia pode proporcionar um período de colheita de até 120 dias, sendo este de 50 a 70 dias, em média, para pepino não enxertado (BLANCO, 1999).

O uso desta técnica, em algumas hortaliças, já tem mostrado resultados muito positivos como o trabalho de Cañizares e Goto (2002), que comparando métodos de enxertia em pepino, concluíram que o método que apresentou

melhor resultado, com maior taxa de sobrevivência, foi o de fenda cheia, além dos frutos produzidos pelas plantas enxertadas apresentarem casca brilhante. Resultados semelhantes foram observados por Lima et al. (2000), avaliando porta-enxertos para pepino tipo japonês, que em abóbora 'Ikki' e 'Kirameki' obtiveram melhoria na qualidade dos frutos, além de menor cerosidade e maior brilho. Ainda Costa et al. (2001), estudando a produção de pepino de plantas enxertadas cultivadas em solução nutritiva com diferentes teores de potássio, citam que todos os frutos das plantas enxertadas apresentaram brilho na casca e baixa porcentagem de frutos disformes; a produção dessas plantas foi de 57,20 frutos/m² versus 46,18 frutos/m² das plantas não enxertadas.

Santos e Goto (2004), estudando a enxertia de pimentão (*Capsicum annuum*) no controle da murcha de fitóftora em ambiente protegido, concluíram que o uso desta técnica foi viável. Neste mesmo estudo, obtiveram 93% de pegamento da enxertia e as plantas não apresentaram sintomas da doença durante todo o período de condução do experimento.

Existe uma grande variedade de métodos de enxertia, que são divididos em três grupos. a) enxertia por borbulhia: podendo ser em T normal, T invertido, anel, janela aberta e janela fechada, dentre outros; b) enxertia por garfagem: podendo ser em fenda cheia, meia fenda, fenda lateral, fenda inglês simples e fenda inglês complicado, dentre outros; e c) enxertia por encostia ou aproximação: podendo ser em inglês simples no topo do porta-enxerto, placagem simples, inglês complicado lateral, a cavalo no topo do porta enxerto, inglês complicado no topo do cavalo (CÉSAR, 1996). Os métodos de enxertia por garfagem e por encostia são os recomendados para as hortaliças (GOTO et al., 2003).

O sucesso da enxertia é representado pela união morfológica e fisiológica das duas partes envolvidas (CAÑIZARES e GOTO, 2002). Para garantir o sucesso da enxertia, é necessário que haja coincidência entre os tecidos próximos ao câmbio, que gera o calo ou a cicatriz (PEIL, 2003). Além disso, Cantu (2007) afirma que, para ter o sucesso na obtenção de mudas enxertadas em tomateiro, depende do estágio fisiológico do tecido do caule e dos cuidados adotados durante o processo da enxertia. Os principais cuidados recomendados são: realizar a enxertia no período do dia com temperaturas

mais amenas; rapidez na execução do processo; e aclimação das mudas recém-enxertadas em câmara úmida.

Lopes e Goto (2003), avaliando a produção do híbrido Momotaro de tomateiro, em função da enxertia e do estágio das mudas no plantio, obtiveram 91,33% de pegamento para o porta-enxerto 'Anchor T' e 99,33% para o porta-enxerto 'Kaguemusha', além do que as plantas enxertadas apresentaram maior produção quando comparada com as mudas de pé-franco. Cardoso et al. (2006), estudando a qualidade de frutos de tomateiro com e sem enxertia quanto às características física e físico-química, observaram que a enxertia da cultivar Débora Plus em híbrido Havaii 7996 produziu frutos com melhores características físico-químicas e apresentou maior teor de sólidos solúveis totais.

A elevada compatibilidade foi observado no estudo de Cardoso et al. (2006), onde avaliaram a viabilidade do híbrido Havaii 7996 como porta-enxerto das cultivares comerciais de tomate Santa Clara, Santa Cruz Kada e Débora Plus. Nesta pesquisa, atingiram percentual de 93,4% de pegamento para todas as mudas enxertadas em viveiro. Foi demonstrado, também, potencial para viabilizar a produção de tomateiros comerciais susceptíveis em áreas infestadas com *Ralstonia solanacearum*.

REFERÊNCIAS

AGRIANUAL. **Anuário da agricultura brasileira 2010**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2004.

BLANCO, F.F. **Tolerância do pepino enxertado à salinidade em ambiente protegido e controle da sanilização do solo**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1999. 122p. Dissertação de Mestrado.

BORTOLINI, M.F. **Uso de ácido indol butírico na estaquia de *Tibouchina sellowiana* (Cham.) Cogn.** Curitiba: UFP, 2006. 85p. Dissertação de Mestrado.

BRAGA, C.O. **Análise ergonômica do trabalho e exigências laborais em unidades de beneficiamento de tomate de mesa**. Campinas: UNICAMP, 2007. 197p. Dissertação de Mestrado.

BRANCO R.B.F.; GOTO, R.; CARNEIRO JÚNIOR, A.G.; GUIMARÃES, V.F.; RODRIGUES, J.D.; TRIVELIN, P.C.O.; SILVEIRA, L.V.A. Enxertia e água de irrigação carbonatada no transporte de ¹⁵N e na produção do tomateiro. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, n.4, p.374–379, 2005.

CAMARGO, F.P.; ALVES, H.S.; CAMARGO FILHO, W.P.; VILELA, N. J. Cadeia produtiva de tomate industrial no Brasil: resenha da década de 1990, produção regional e perspectivas. **Informações Econômicas**, v.36, n.11, p.7-20, 2006.

CAMPOS, D.P.; ASSIS, R.C. **Proposta de inovação do sistema elétrico do concentrador de polpa**. Goiânia: UFG, 2004.60p. Monografia.

CAÑIZARES, K.A.L; GOTO, R. Comparação de métodos de enxertia em pepino. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.1, p.95-99, 2002.

CAÑIZARES, K.A.L.; RODRIGUES, J.D.; GOTO, R.; VILAS BOAS, R.L. Influência da irrigação com água enriquecida com dióxido de carbono e da enxertia sobre o estado nutricional de plantas de pepino. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.1, p.9-14, 2005.

CANTU, R.R. **Desempenho de porta-enxertos de tomateiro em resistência a nematóides, murcha-de-fusário e produção da planta enxertada**. Botucatu: UNESP, 2007. 86p. Dissertação de Mestrado.

CARDOSO, A.I.I. Melhoramento de hortaliças. In: NASS, L.L.; VALOIS, A.C.C.; MELO, I.S.; VALADARES-INGLIS, M.C. **Recursos genéticos e melhoramento - plantas**. Rondonópolis: Fundação MT, 2001. p.293-325.

CARDOSO, S.C.; SOARES, A.C.F.; BRITO, A.S.; CARVALHO, L.A.; LEDO, C.A.S. Viabilidade de uso do híbrido Hawaii 7996 como porta-enxerto de cultivares comerciais de tomate. **Bragantia**, v.65, n.1, p.89-96, 2006.

CARVALHO, J.L.; PAGLIUCA, L.G. Tomate: um mercado que não para de crescer globalmente. **Hortifruti Brasil**, v.6, n.58, p.6-14, 2007.

CAVALCANTE, M.J.B. A murcha-bacteriana (*Ralstonia solanacearum*) em pimenta-longa (*Piper hispidinervum*). **Instruções técnicas EMBRAPA-Acre**, n.24, p.1-9, 1999.

CÉSAR, H.P. **Hortas e hortaliças**. 2.ed. São Paulo: Melhoramento, 1955. 320p.

CÉSAR, H.P. **Manual prático do enxertador**: e criador de mudas de árvores frutíferas e dos arbustos ornamentais. 15.ed. São Paulo: Nobel. 1996.158p.

CHAVES, A.C. Propagação vegetativa de *Physalis* sp. utilizando diferentes substratos.

Disponível em: www.ufpel.edu.br/cic/2005/arquivos/CA_00498.rtf Acessado em: 26/10/2010.

CHENG, S.S.; CHU, E.Y. 'Pará Belo': um clone do tomateiro adaptado à Amazônia Oriental. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.3, p.516-519, 2002.

COELHO NETTO, R.A.; PEREIRA, B.G.; NODA, H.; BOHER, B. Caracterização de isolados de *Ralstonia solanacearum* obtidos de tomateiros em várzea e em terra firme, no Estado do Amazonas. **Fitopatologia Brasileira**, v.28, n.4, p.362-366, 2003.

COSTA, P.C.; CAÑIZARES, K.A.L.; GOTO, R. Produção de pepino de plantas enxertadas cultivadas em soluções nutritivas com diferentes teores de potássio. **Horticultura Brasileira**, v.19, n.3, p.207-209, 2001.

CRAMER, D.W.; KUPER, H.; HARLOW, B.L.; TITUS-ERNSTOFF, L. Carotenoids, antioxidants and ovarian cancer risk in pre-and postmenopausal women. **International Journal of Cancer**, v.94, n.1, p.128-134, 2001.

FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2005. 221p.

FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E.; FORTES, G.R.L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. Pelotas; UFPEL, 1994. 179p.

FERNANDES, A.A.; MARTINEZ, H.E.; SILVA, D.J.H.; BARBOSA, J.G. Produção de mudas de tomateiro por meio de estacas enraizadas em hidroponia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.4, p.343-348, 2004.

FILGUEIRA, F.A.R. **Manual de olericultura**: cultura e comercialização de hortaliças. São Paulo: Agronômica Ceres, 1982. 357p.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2.ed. Viçosa: UFV, 2003. 412p.

GARDÉ, A.; GARDÉ, N. **Culturas hortícolas**. 4.ed. Lisboa: Livraria Clássica, 1977. 449p.

GIOVANNUCCI, E.; RIMM, E.B.; LIU, Y.; STAMPFER, M.J.; WILLETT, W.C. A prospective study of tomato products, lycopene, and prostate cancer risk. **Journal of the National Cancer Institute**, v.94, n.5, p.391-398, 2002.

GOTO, R.; CAÑIZARES, K.A.L.; STRIPARI, P.C. Fatores que influenciam a enxertia. In: GOTO, R.; SANTOS, H.S.; CAÑIZARES, K.A.L. (Org.). **Enxertia em hortaliças**. São Paulo: UNESP, 2003. p.25-31.

GUALBERTO, R.; BRAZ, L.T.; BANZATTO, D.A. Produtividade, adaptabilidade e estabilidade fenotípica de cultivares de tomateiro sob diferentes condições de ambiente. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 1, p. 81-88, 2002.

HAYWARD, A.C. The hosts of *Pseudomonas solanacearum*. In: HAYWARD, A.C.; HARTMAN, G.L. (Ed.) **Bacterial wilt – the disease and causative agent, *Pseudomonas solanacearum***. Wallingford: CAB International, 1994. p. 9-24.

JANICK, J. **A ciência da horticultura**. São Paulo. Livraria Bastos, 1968. 485p. Traduzido por Jurema Soares Aroeira.

JUNQUEIRA, N.T.V; MANICA, I.; CHAVES, R.C.; LACERDA, C.S.; OLIVEIRA, J.A; FIALHO, J.F. Produção de mudas de maracujá-azedo por estaquia em bandeja. **Recomendação Técnica Embrapa**, n.42, p.1-3, 2001.

KÄMPF, A.N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. Guaíba: Agrolivros, 2005. 256p.

LIMA, M.S.; VERDIAL, M.F.; MINAMI, K.; TESSARIOLI, J. Avaliação de porta-enxertos para pepino tipo japonês. **Scientia Agricola**, v.57, n.1, p.169-172, 2000.

LOPES, C.A.; QUEZADO-DUVAL, A.M. Doenças bacterianas. In: LOPES, C.A.; ÁVILA, A.C. **Doenças do tomateiro**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2005. p.53-73.

LOPES, C.A.; QUEZADO-SOARES, A.M. **Doenças bacterianas: diagnose e controle**. Brasília: Embrapa - CNPH, 1997. 70p.

LOPES, M.C.; GOTO, R. Produção do híbrido Momotaro de tomateiro, em função da enxertia e do estágio das mudas no plantio. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.3, p.553-557, 2003.

MURAYAMA, S. **Horticultura**. 2.ed. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1973. 321p.

NODA, H.; PAHLEN, A.; SILVA FILHO, D.F. Avaliação da resistência de progênie de tomate à murcha bacteriana em solo naturalmente infestado por (*Pseudomonas solanacearum* (Smith) Dows. **Revista Brasileira de Genética**, v.9, n.1, p.55-66, 1986.

ODA, J. New grafting methods for fruit-bearing vegetables in Japan. **Japanese Agricultural Research Quarterly**, v.29, n. 3, p.187-194, 1995.

OLIVEIRA, A.C.R.; VELOSO V.R.S.; BARROS, R.G.; FERNANDES, P.M.; SOUZA, E. R.B. Captura de *Tuta absoluta* (meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) com armadilha luminosa na cultura do tomateiro tutorado. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.38, n.3, p.153-157, 2008.

PADOVANI, M.I. **Tomate**. São Paulo: Ícone, 1986. 152p.

PEIL, R.M. A enxertia na produção de mudas de hortaliça. **Ciência Rural**, v.33, n.6, p.1169-1177, 2003.

PENA, M.A.A.; NODA, I.; MACHADO, F.M.; PAIVA, M.S.S. Melhoramento genético vegetal. **Bragantia**, v.69, n.1, p.27-37, 2010.

PESSINI, M.M. **Resíduos de Acetamiprid e Thiamethoxam em tomate estaqueado (*Lycopersicon esculentum* Mill.), em diferentes modalidades de aplicação.** Piracicaba: ESALQ/USP, 2003. 88p. Dissertação de Mestrado.

SANTOS, H.S.; GOTO, R. Enxertia em plantas de pimentão no controle da murcha de fitóftora em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.1, p.45-49, 2004.

SATO, G.S. **Uma análise da estrutura do mercado de derivados de tomate no Brasil.** Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/OUT/verTexto.php?codTexto=3674>. Acessado em: 13 de julho de 2010.

SHIOMI, Y.; NISHIYAMA, M.; ONIZYKA, T.; MARUMOTO, T. Comparison of bacterial community structures in the rhizoplane of tomato plants grown in soils suppressive and conducive towards bacterial wilt. **Applied and Environmental Microbiology**, v.65, n.9, p. 3996-4001, 1999.

SIRTOLI, L.F. **Influência da enxertia, em relação à murcha bacteriana causada por *Ralstonia solanacearum*, no desenvolvimento e produtividade do pimentão em cultivo protegido.** Marechal Cândido Rondon: UNIOESTE, 2007. 68p. Dissertação de Mestrado.

SOUZA, F.X.; ARAÚJO, C.A.T. Avaliação dos métodos de propagação de algumas *Spondias* agroindustriais. **Comunicado Técnico Embrapa Agroindústria Tropical**, n.31, p.1-4, 1999.

CAPÍTULO II

PROPAGAÇÃO POR ESTAQUIA DA CULTIVAR DE TOMATEIRO YOSHIMATSU

PROPAGAÇÃO POR ESTAQUIA DA CULTIVAR DE TOMATEIRO YOSHIMATSU

RESUMO.

A cultivar de tomateiro Yoshimatsu foi lançada pelo Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA) para produzir em solos naturalmente infestados por *Ralstonia solanacearum* nas condições edafoclimáticas do Estado do Amazonas. É cultivada por pequenos agricultores e o acesso a sementes para produção de mudas é limitado, podendo a propagação por estaquia contribuir para diminuir a dependência de sementes. O trabalho objetivou verificar a influência do tipo e do tamanho das estacas na qualidade das mudas da cultivar de tomateiro Yoshimatsu. O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado, no esquema fatorial 2 x 3 (dois tipos de estacas: apical e subapical, e três tamanhos de estacas: 10, 15 e 20 cm de comprimento), com quatro repetições de 10 estacas cada. As estacas foram plantadas em copos com capacidade de 500 ml, contendo substrato Plantmax® Hortaliças HT, e mantidas em viveiro telado com 50% de luminosidade. Após 30 dias de plantio, foram avaliadas as variáveis de sobrevivência (números de estacas brotadas, de estacas enraizadas e de estacas mortas) e as variáveis de vigor (número de brotações por estaca brotada, massa seca das brotações e das raízes). De modo geral, a porcentagem de estacas brotadas foi igual ou superior a 90%, a de estacas enraizadas foi superior a 95% e a de estacas mortas inferior a 5% nos tratamentos estudados. Na variável de vigor massa seca das brotações, em valores absolutos, as estacas de 15 cm mostraram maior acúmulo de massa seca (0,49 g). Na variável número de brotações por estaca brotada, as apicais de 15 e 20 cm e as subapicais de 20 cm apresentaram maior número de brotações (em média, duas brotações por estaca). Em relação aos tipos de estacas, tanto as variáveis de sobrevivência quanto as variáveis de vigor evidenciaram que o emprego de estacas apicais ou de subapicais não causou prejuízos à qualidade das mudas produzidas. As estacas de tomateiro 'Yoshimatsu' apresentaram facilidade de enraizamento e brotamento, mas algumas características das estacas devem ser consideradas na produção de mudas. Assim, devem ser usadas estacas de 15 ou 20 cm de comprimento, tanto apicais quanto subapicais, pois resultaram em mudas de melhor qualidade.

Palavras-chave: *Lycopersicon esculentum*, propagação vegetativa, produção de mudas.

PROPAGATION BY CUTTING OF YOSHIMATSU TOMATO CULTIVE

ABSTRACT.

The cultivar of tomato 'Yoshimatsu' was introduced by Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) to produce in soils naturally infested by *Ralstonia solanacearum* in climatic and soil condition of Amazon State. This cultivar is cultivated by small farmers and the seeds access to seedling production is limited and the propagation by cuttings could be a contribution to decrease the seeds dependence. The work objectified to verify the influence of type and size of the cuttings in the quality of tomato seedlings of cultivar 'Yoshimatsu'. The experimental design was completely randomized in 2 x 3 factorial scheme (two cuttings types: terminal and sub terminal; and three cuttings sizes: 10, 15 and 20 cm) with four replication of 10 cuttings each. The cuttings were planted on glasses with capacity of 500 ml, contend substratum Plantmax® Hortaliças HT and keeping on green-house with 50% of luminosity. After 30 days of planting was evaluate the survival variables (numbers of branched cuttings, rooted cuttings and died cuttings) and the vigor variables (numbers of shoots per branched cuttings, dried mass of shoots and roots cuttings). In general, the percentage of branched cuttings was equal or superior to 90% and rooted cuttings superior to 95% and the died cuttings inferior to 5% in the studied treatments. In the vigor variable dried mass of shoots, in absolute values, the 15 cm cuttings showed larger accumulation of the dried mass (0,49 g). In the numbers of shoots per branched cuttings variable, the 15 and 20 cm terminal and 20 cm sub terminal cuttings showed larger number of shoots (an average of two shoots per cutting). With regard to cuttings types, so much the survival variables how much the vigor variable evidenced that the use of terminal or sub terminal cuttings do not caused prejudices to quality of the produced seedlings. The cuttings of tomato 'Yoshimatsu' presented easiness to take root and shoot forth, but some characteristics of cuttings must be considered to produce seedlings. This way, to produce quality seedlings it is necessary use cuttings with 15 or 20 cm of length, so much of terminal how much of sub terminal position of steam.

Key words: *Lycopersicon esculentum.*, vegetative propagation, production of seedlings.

1. INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) é uma espécie cosmopolita que originou-se na parte ocidental da América do Sul e, com a vinda dos espanhóis para a América, foi levado para a Europa (MURAYAMA, 1973). No Brasil, a cultura foi introduzida possivelmente pelos portugueses (MADEIRA et al., 2008).

O melhoramento da hortaliça, no Brasil, segundo Morangoni (2007), teve início entre colonos japoneses, resultando na formação do Grupo Santa Cruz. Mas, há registro que, em 1969, o Instituto Agrônomo de Campinas lançou oficialmente a primeira cultivar de mesa denominada Ângela, pertencente ao Grupo Santa Cruz (VIDAL NETO et al., 2009). Posteriormente, surgiram novas cultivares melhoradas com grande importância comercial. Porém, o melhoramento foi feito para regiões de clima favorável ao cultivo da espécie, que consiste em temperaturas amenas e umidades relativas mais baixas.

O Estado do Amazonas possui temperaturas e umidades relativas bastante elevadas, que interferem na produção de tomate. De acordo com Filgueira (2003), temperaturas excessivas, diurnas ou noturnas, constituem fator limitante à tomaticultura, prejudicando a frutificação e o pegamento dos frutos. Já elevadas umidades relativas do ar favorecem o aparecimento de doenças fúngicas e bacterianas.

Segundo Pahlen (1979), em toda a faixa tropical do mundo, a cultura do tomate apresenta muitos problemas, devido ser susceptível a doenças e pragas comuns nessa região. Uma das principais doenças bacteriana que afetam o tomateiro é a murcha-bacteriana, causada pela bactéria *Ralstonia solanacearum*, sendo considerada fator limitante ao cultivo no Estado do Amazonas, podendo causar prejuízos totais (NODA et al., 1986).

Visando produzir tomate em temperaturas elevadas, com boa produtividade e resistente e/ou tolerante à murcha-bacteriana, o Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), iniciou um Programa de Melhoramento Genético para o tomate, sob coordenação do Dr. Hiroshi Noda, em 1976. Com a introdução de genes resistentes ao patógeno *Ralstonia solanacearum* provenientes de variedades não cultivadas do Estado do Hawaii (EUA) e da Guiana Francesa, surgiu em 1988 a cultivar de tomateiro

Yoshimatsu (NODA, 1986). Porém, ainda é cultivada por pequenos agricultores do estado e o acesso a sementes para produção de mudas é limitado. De acordo com Fernandes et al. (2004), a produção de mudas de tomateiro é difundida por meio da semente, sendo o enraizamento por estaca pouco comum. Porém, alguns estudos mostram que é viável o uso desta prática para a produção de mudas.

Fernandes et al. (2004), estudando a produção de mudas de tomateiro por meio de estacas enraizadas em hidroponia, observou que a propagação vegetativa é viável, podendo ser empregadas estacas oriundas de diferentes posições da planta-matriz, além de ser uma alternativa para diminuir o custo de produção. Cheng e Chu (2002), comparando o hábito de frutificação e a produtividade do tomateiro propagado sexuada e assexuadamente, observaram que as mudas de ponteira tiveram desempenho em qualidade e quantidade igual ao da planta-mãe. Nesse mesmo estudo, os autores verificaram que o custo de produção de mudas através do enraizamento de ponteiros é bastante conveniente para os tomaticultores pelo fato do pegamento ser próximo a 100%.

A capacidade de uma estaca emitir raízes é função de fatores endógenos e das condições ambientais proporcionadas ao enraizamento. Assim, Fachinello et al. (1994) classificou os fatores que afetam o enraizamento em internos e externos. Os fatores internos são: condição fisiológica da planta-matriz, idade da planta-matriz, tipo de estacas, potencial genético de enraizamento, sanidade, balanço hormonal e oxidação de compostos fenólicos. Os fatores externos são: temperatura, luz, umidade e substrato. É importante que se conheçam os fatores que afetam a formação de raízes para explicar porque uma espécie tem facilidade ou dificuldade de enraizar. Ademais, o adequado manejo permitirá que haja mais chance de sucesso na produção de mudas por estaquia.

O tipo de estacas mais adequado varia com a espécie ou com a cultivar. Como a composição do tecido varia ao longo do ramo, estacas provenientes de diferentes porções do mesmo tendem a diferir quanto ao enraizamento. Assim, estacas mais lignificadas geralmente apresentam maior dificuldade de enraizamento do que estacas de consistência mais herbácea e semilenhosa (FACHINELLO et al., 2005).

Em cada tipo de estacas, deve ser considerado o tamanho dos fragmentos a serem enraizados. Isto porque quanto maior o tamanho, maior será o número de gemas e, possivelmente, maior a quantidade de reservas nutritivas para formação das raízes adventícias (GENTIL e ASCUÍ, 2008). Entretanto, o aumento no tamanho tende a reduzir o número de estacas obtidas de uma planta-matriz, a aumentar as possibilidades de danos a esses fragmentos e a dificultar o manejo e o transporte do material propagativo.

A propagação por estaquia do tomateiro 'Yoshimatsu' pode contribuir para aumentar a difusão da cultivar na região, por facilitar a sua multiplicação pelos próprios produtores e diminuir a dependência de sementes. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo verificar a influência do tipo e do tamanho das estacas na qualidade das mudas da cultivar de tomateiro Yoshimatsu, em Manaus, Amazonas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Olericultura da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas, em Manaus, Amazonas.

As sementes do tomateiro 'Yoshimatsu' foram adquiridas no Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), sendo que o cultivo das plantas fornecedoras de estacas foi realizado no sistema convencional. Inicialmente, foi realizada a limpeza da área, que apresentava vegetação do tipo capoeira, e posteriormente a abertura e adubação das covas, com três litros de esterco bovino, aos 30 dias antes do plantio das mudas.

As mudas foram produzidas em casa de vegetação, em copos de jornal contendo substrato comercial Plantmax® Hortaliças HT, onde foram semeadas duas sementes por recipiente, recebendo irrigação sempre que necessário. As mudas foram transplantadas quando atingiram 8 a 13 cm de altura, sendo colocadas 1-2 plantas por cova no espaçamento de 1,0 m x 0,60 m. A irrigação foi realizada diariamente pela manhã e pela tarde, exceto nos dias chuvosos. Os tratos culturais e fitossanitários foram feitos de acordo com a necessidade.

Aos 60 dias do transplante, ramos foram retirados das plantas-matrizes, cortados em segmentos de 10 cm, 15 cm e 20 cm e separados conforme a sua

posição no ramo, em apicais e subapicais (Figura 1). As estacas foram plantadas em copos plásticos com capacidade de 500 ml, com quatro furos de 4 mm de diâmetro na parte inferior, contendo Plantmax® Hortalças HT, que foram mantidos em viveiro telado com 50% de luminosidade. No plantio, as estacas foram enterradas no substrato até a metade do seu comprimento. A irrigação foi efetuada no substrato antes e depois do plantio das estacas, e diariamente sempre que necessária.



Figura 1. Estacas apicais (a) e subapicais (b), nos comprimentos de 10 cm, 15 cm e 20 cm, da cultivar de tomateiro Yoshimatsu. Manaus, UFAM, 2009

Após 30 dias do plantio, as mudas foram retiradas do substrato, lavadas e avaliadas quanto à sobrevivência e ao vigor. As variáveis de sobrevivência avaliadas foram números de estacas brotadas, de estacas enraizadas e de estacas mortas, sendo expressas em porcentagem. As variáveis de vigor analisadas foram número de brotações por estaca brotada, massas secas das brotações e das raízes.

A determinação da massa seca foi realizada através de secagem em estufa a 75°C por 48 horas e pesagem em balança analítica digital, com sensibilidade de 0,01 g. Os resultados foram expressos em unidade de peso (g) por estaca brotada.

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 3 (dois tipos de estacas, conforme a posição dos ramos: apicais e subapicais; e três tamanhos de estacas: 10 cm, 15 cm e 20 cm), com quatro repetições de 10 estacas cada. Na análise estatística, os dados foram transformados em raiz de x para atender a afirmação de normalidade (teste de Lilliefors) e homogeneidade (teste de Cochran) (SANTANA e RANAL, 2006). Nos resultados, foram apresentados os dados originais. Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade. Foi utilizado o software estatístico SAEG (sistema para análise estatística e genética), versão demo 9.1, 2007.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância não detectaram diferenças significativas entre os tipos e os tamanhos de estacas e nem efeito de interação entre os fatores estudados nas variáveis de sobrevivência números de estacas brotadas, de estacas enraizadas e de estacas mortas (Tabela 1).

Na variável número de estacas brotadas, quanto ao tipo de estaca, em valores absolutos, as estacas apicais apresentaram desempenho ligeiramente superior ao das estacas subapicais. Quanto ao tamanho das estacas, as estacas com 10 cm de comprimento mostraram desempenho inferior em relação as dos demais tratamentos. De qualquer modo, a porcentagem de estacas brotadas foi igual ou superior a 90% em todos os tratamentos.

Em relação ao número de estacas enraizadas, em valores absolutos, não houve diferença entre as médias dos tipos de estacas, sendo ambas iguais a 98,3%. Quanto ao tamanho de estacas, as estacas de 10 cm mostraram desempenho inferior ao das estacas dos demais tamanhos. Por outro lado, as estacas de 15 cm mostraram melhor desempenho (100%) quando comparadas às estacas de 10 cm e 20 cm.

Tabela 1. Valores médios das variáveis de sobrevivência de mudas de tomateiro 'Yoshimatsu', em função do tipo e do tamanho das estacas. Manaus, UFAM, 2009.

Variáveis de sobrevivência	de	Tipos de estacas	Tamanhos das estacas			Média
			10 cm	15 cm	20 cm	
Número de estacas brotadas (%)		Apical	92,5	95,0	100,0	95,8
		Subapical	87,5	95,0	90,0	90,8
		Média	90,0	95,0	95,0	
Números de estacas enraizadas (%)		Apical	95,0	100,0	100,0	98,3
		Subapical	97,5	100,0	97,5	98,3
		Média	96,3	100,0	98,8	
Números de estacas mortas (%)		Apical	5,0	0,0	0,0	1,7
		Subapical	2,5	0,0	2,5	1,7
		Média	3,8	0,0	1,3	

Para a variável-resposta número de estacas mortas, em valores absolutos, não houve diferença entre os tipos de estacas, com médias de 1,7%. Quanto ao tamanho de estacas, as estacas de 10 cm apresentaram valor superior ao dos demais tamanhos, com mortalidade de 3,8%. Já as estacas de 15 cm mostraram desempenho superior ao das estacas de 10 cm e 20 cm, pois não apresentaram nenhuma mortalidade.

Os dados das variáveis de sobrevivência confirmaram a facilidade de enraizamento e de brotações de estacas de tomateiro, corroborando com os trabalhos de Braum et al. (2007), Cheng e Chu (2002a), Cheng e Chu (2002b) e Fernandes et al. (2004). A capacidade de emissão de raízes adventícias da espécie já havia sido mencionada por Filgueira (2003), o que justifica, inclusive, a prática da amontoa em cultivos tutorados. Segundo Fernandes et al. (2007), nas estacas de tomateiro, o nível interno de hormônio e substâncias relacionadas ao enraizamento é suficiente para permitir a propagação vegetativa dessa cultura sem aplicação de reguladores de crescimento. Conforme Cheng e Chu (2002b), o custo de produção de mudas através do enraizamento de estacas é bastante competitivo e conveniente para os tomaticultores, porque o pagamento é geralmente próximo a 100%.

No número de brotações por estaca brotada (Tabela 2), houve efeito de interação entre os fatores estudados. No fator tipos de estacas, dentro das estacas apicais, as de 15 e 20 cm de comprimento apresentaram valores estatisticamente superiores (em média, duas brotações) ao das estacas de 10 cm de comprimento. Dentro das estacas subapicais, as de 20 cm mostraram valores significativamente superiores (em média, duas brotações) aos dos demais tamanhos. No fator tamanhos de estacas, foi verificada diferença significativa somente dentro das estacas de 15 cm, em que as apicais apresentaram desempenho superior, com média de duas brotações por estaca.

De acordo com a análise de variância, não houve diferença significativa e nem efeito de interação entre os tamanhos e os tipos de estacas, para a variável de vigor massa seca das brotações (

Tabela 2). No entanto, em valores absolutos, quanto ao tipo de estacas, as subapicais apresentaram maior valor nesta variável-resposta (0,69 g); quanto ao tamanho de estacas, as de 15 cm de comprimento apresentaram melhor desempenho (0,49 g).

Tabela 2. Valores médios¹ das variáveis de vigor das mudas de tomateiro ‘Yoshimatsu’, em função do tipo e do tamanho das estacas. Manaus, AM, 2009.

Variáveis de vigor	Tipos de estacas	Tamanhos das estacas			Média
		10 cm	15 cm	20 cm	
Números de brotações por estaca brotada (%)	Apical	1,3 Ba	2,0 Aa	1,9 Aa	1,7
	Subapical	1,1 Ba	1,3 Bb	2,0 Aa	1,5
	Média	1,2	1,7	2,0	
Massa seca das brotações (g)	Apical	0,04	0,23	0,09	0,12
	Subapical	0,70	0,75	0,61	0,69
	Média	0,37	0,49	0,35	
Massa seca das raízes (g)	Apical	0,07 b	0,09 a	0,08 b	0,08
	Subapical	0,08 a	0,10 a	0,12 a	0,10
	Média	0,08	0,10	0,10	

¹ Em cada variável-resposta, médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

Na variável massa seca das raízes (

Tabela 2), houve efeito de interação entre os fatores estudados, mas não foi verificada diferença significativa dentro dos níveis do fator tipos de estacas. Para o fator tamanhos de estacas, dentro das estacas de 10 e 20 cm de comprimento, as subapicais mostraram melhor desempenho em relação às apicais, com 0,08 g e 0,12 g, respectivamente. Por outro lado, dentro das estacas de 15 cm de comprimento, não foi detectada diferença entre os dois tipos de estacas.

Em relação aos tamanhos de estacas, de modo geral, nas variáveis de sobrevivência, em valores absolutos, as estacas de 10 cm de comprimento apresentaram desempenho ligeiramente inferior. Na variável de vigor massa seca das brotações, também em valores absolutos, as estacas de 15 cm mostraram maior acúmulo de massa seca. Na variável número de brotações por estaca brotada, as apicais de 15 e 20 cm de comprimento apresentaram maior número de brotações, enquanto que nas subapicais o maior número de brotações foi apresentado pelas estacas de 20 cm. Fernandes et al. (2007) também recomendam o comprimento de 15 a 20 cm na estaquia do híbrido de tomateiro Carmem.

O tamanho da estaca é um fator relevante na qualidade das mudas de tomateiro. De acordo com Braun et al. (2007), estacas com maiores comprimentos possuem maior conteúdo de carboidratos que poderá ser utilizado na manutenção de maior taxa de crescimento inicial das mudas, formando primeiramente raízes e folhas novas para iniciar o processo fotossintético, aumentando a fonte de carboidratos que poderá ser utilizada para a respiração de manutenção e de desenvolvimento das mudas.

Em relação aos tipos de estacas, tanto as variáveis de sobrevivência quanto as variáveis de vigor evidenciaram que o emprego de estacas apicais ou de subapicais não causou prejuízos à qualidade das mudas produzidas. Segundo Fernandes et al. (2004), a propagação vegetativa do tomateiro é viável, podendo-se empregar estacas oriundas de diferentes posições na planta-matriz.

Conforme Cheng e Chu (2002a), usando a multiplicação via propagação vegetativa, um programa de melhoramento genético de tomateiro pode ser concluído em menos de dois anos, economizando tempo, recursos humanos e econômicos, em comparação com a de métodos tradicionais via propagação de

sementes botânicas. Para o pequeno produtor, a propagação vegetativa por enraizamento de estacas facilitará a obtenção de mudas sem grandes ônus. Segundo Cheng e Chu (2002b), do ponto de vista econômico, as mudas produzidas via propagação vegetativa poderão abrir um novo nicho de mercado para as firmas produtoras de sementes e mudas, fornecendo mudas certificadas de tomateiro sem doenças e pragas, de modo semelhante ao que ocorre com a batata-semente. Ademais, Fernandes et al. (2007) salientam que a propagação vegetativa do tomateiro é uma das alternativas para se reduzir os custos de produção de mudas e a estaquia é a técnica de maior viabilidade econômica para o estabelecimento de plantios clonais, por permitir a multiplicação de genótipos selecionados, em curto período, a um menor custo.

4. CONCLUSÃO

As estacas de tomateiro 'Yoshimatsu' apresentaram facilidade de enraizamento e brotamento, mas algumas características das estacas devem ser consideradas na produção de mudas. Assim, devem ser usadas estacas de 15 ou 20 cm de comprimento, tanto apicais quanto subapicais, pois resultaram em mudas de melhor qualidade.

REFÊRENCIAS

BRAUM, H.; CAVATTI, P.C.; AMARAL, J.A.T; AMARAL, J.F.T; REIS, E.F. Produção de mudas de tomateiro por estaquia: efeito do substrato e comprimento de estacas. IDESIA, v.28, n.1, p.9-15, 2007.

CHENG, S.S.; CHU, E.Y. 'Pará Belo': um clone do tomateiro adaptado à Amazônia Oriental. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.3, p.516-519, 2002a.

CHENG, S.S.; CHU, E.Y. Habito de frutificação e produtividade do tomateiro propagado vegetativa e sexuadamente na Amazônia Oriental. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.4, p.664-666, 2002b.

FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E.; FORTES, G.R.L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. Pelotas: UFPEL, 1994. 179p.

FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2005. 221p.

FERNANDES, A.A.; MARTINEZ, H.E.P.; SILVA, D.J.H.; BARBOSA, J.G.; PEDROSA, D.W. Cultivo sucessivo de plantas de tomate oriundas de sementes e propagação vegetativa em sistema hidropônico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.7, p.1013-1019, 2007.

FERNANDES, A.A.; MARTINEZ, H.E.P; SILVA, D.J.H.; BARBOSA, J.G. Produção de mudas de tomateiro por meio de estacas enraizadas em hidroponia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.4, p.343-348, 2004.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2.ed. Viçosa: UFV, 2003. 412p.

MADEIRA, N.R.; REISFSCHNEIDER, F.J.B.; GIORDANO, L.B. Contribuição portuguesa à produção e ao consumo de hortaliças no Brasil: uma revisão histórica. **Horticultura Brasileira**, v.26, n.4, p.428-432, 2008.

MARANGONI, R.E. Revisão literária do melhoramento genético na cultura do tomate (Lycopersicon SP). Disponível em: <<http://fitopatologia1.blogspot.com/2010/07/revisao-literaria-do-melhoramento.html>>.

Acessado em: 27/10/2010.

MURAYAMA, S. **Horticultura**. 2.ed. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1973. 321p.

PAHLEN, A. Tomate. In: PAHLEN, A.; KERR, W.E.; PAIVA, W.O.; RAHMAN, F.; YUYAMA, K.; PAHLEN, E.; NODA, H. **Introdução à horticultura e fruticultura no Amazonas**. Manaus: SUFRAMA-INPA, 1979. p.65-70.

VIDAL NETO, F.C.; BERTINI, C.H.C.M.; ARAGÃO, F.A.C.; CAVALCANTI, J.J.V. O melhoramento no sistema atual. Anais/ Simpósio nordestino de genética e melhoramento de plantas. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2009. 210p.

GENTIL, D.F.O.; ASCUÍ, A.C.G. Características das estacas e qualidade de mudas de cariru. **Horticultura Brasileira**, v.26, n.2, suplemento- CD Rom, p.6337-6341, 2008.

NODA, H.; PAHLEN, A.; SILVA FILHO, D.F. Avaliação da resistência de progênie de tomate à murcha bacteriana em solo naturalmente infestado por (*Pseudomonas solanacearum* (Smith) Dows. **Revista Brasileira de Genética**, v.9, n.1, p.55-66, 1986.

SANTANA, D.G.; RANAL. M.A. **Análise da Germinação**: um enfoque estatístico. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2004. 248p.

CAPÍTULO III

PROPAGAÇÃO POR ENXERTIA DA CULTIVAR DE TOMATEIRO
YOSHIMATSU

PROPAGAÇÃO POR ENXERTIA DA CULTIVAR DE TOMATEIRO YOSHIMATSU

RESUMO.

O tomateiro é muito susceptível a doenças, sendo a murcha-bacteriana (*Ralstonia solanacearum*) uma das principais e de difícil controle. Uma das alternativas para solucionar esse problema é através do uso da enxertia, pois evita o contato de uma planta susceptível com o solo infestado, pelo uso de porta-enxerto resistente. O Estado do Amazonas possui a cultivar denominada Yoshimatsu, resistente a *Ralstonia solanacearum* e com capacidade produtiva nas condições edafoclimáticas da região. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi estudar a compatibilidade entre cultivares comerciais de tomateiro e a Yoshimatsu, através da enxertia pelos métodos de encostia e de garfagem em fenda cheia. O experimento de encostia foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (cultivares enxertos Santa Cruz, Santa Cruz Kada Gigante, Santa Cruz Kada Paulista, Santa Clara 5800 e Gaúcho Melhorado) e quatro repetições de cinco plantas cada. O experimento de garfagem em fenda cheia foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (cultivares enxertos Santa Cruz, Santa Cruz Kada Gigante, Santa Cruz Kada Paulista e Santa Clara 5800) e cinco repetições de cinco plantas cada. A cultivar Yoshimatsu foi utilizada como porta-enxerto em ambos os métodos. Em média, enquanto o método de encostia mostrou apenas 54,5% de pegamento, o de garfagem em fenda cheia apresentou 85,5% de pegamento, demonstrando ser promissor quando da utilização da cultivar Yoshimatsu como porta-enxerto. Na formação de mudas enxertadas, a cultivar Yoshimatsu mostrou ser compatível com as cultivares comerciais avaliadas, tendo maior afinidade com a 'Santa Clara 5800' e a 'Santa Cruz Kada Paulista', principalmente no método de garfagem em fenda cheia. Contudo, a cultivar Yoshimatsu ainda carece de mais estudos para ser indicada e disponibilizada como porta-enxerto aos produtores de hortaliças.

Palavras-chave: *Lycopersicon esculentum*, propagação vegetativa, produção de mudas.

PROPAGATION BY GRAFITING OF TOMATO YOSHIMATSU CULTIVE ABSTRACT.

The tomato is very susceptible to plagues and diseases, and the bacterial wilt (*Ralstonia solanacearum*) is one of most important diseases with hard control. One of alternative to solve this problem is with use of grafiting, because it avoids the contact of one plant susceptible with infested soil by use of rootstocks resistant. The Amazon State owns the cultivar named Yoshimatsu, *Ralstonia solanacearum* resistant and productive capacity in climatic and soils condition of the region. This way, the objective of this work was studied the compatibility between commercial cultivars of tomato and Yoshimatsu, through the grafting by approach and tot cleft graft. The approach experiment was installed in completely randomized with five treatments (approach grafts Santa Cruz, Santa Cruz Kada Gigante, Santa Cruz Kada Paulista, Santa Clara 5800 and Gaúcho Melhorado) and four replication with five plants each. The top cleft graft was installed in completely randomized with four treatments (approach grafts Santa Cruz, Santa Cruz Kada Gigante, Santa Cruz Kada Paulista, Santa Clara 5800) and five replication with five plants each. The cultivar 'Yoshimatsu' was used like rootstock in both methods. On an average, while the approach method showed just 54,5% of rates and the top cleft graft presented 85,5% of rates, demonstrating being promising when use the cultivar Yoshimatsu like rootstock. In the formation of graft seedlings the cultivar Yoshimatsu showed be compatible with commercial cultivars evaluated, where the most affinity was with 'Santa Clara 5800' and 'Santa Cruz Kada Paulista' especially in the top cleft graft method. However, the cultivar 'Yoshimatsu' still needs more studies to be indicated and made available like rootstock to the vegetable producers.

Key-words: *Lycopersicum esculentum*, vegetative propagation, production of seedlings.

1. INTRODUÇÃO

O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill. – Solanaceae) é uma espécie cultivada e consumida em muitos países (FILGUEIRA, 2003). No Brasil, é a hortaliça de maior interesse econômico e social, considerando as grandes áreas cultivadas, tanto para consumo ao natural como para o processamento industrial (PIZANO e BAPTISTA, 1998).

Segundo Padovani (1986), foi a partir de 1800 que a cultura do tomateiro começou a expandir-se rapidamente, após a descoberta do uso do fruto na culinária. Atualmente, o crescente consumo de tomate está relacionado à consolidação de redes de *fast food*, que utilizam essa hortaliça nas formas processada e fresca (CARVALHO e PAGLIUCA, 2007), além da crescente demanda por uma alimentação saudável e às propriedades terapêuticas comprovadas do licopeno, que age no organismo humano protegendo-o contra a incidência de câncer de próstata (VENSKE, 2005).

Apesar da grande importância que esta hortaliça tem na alimentação humana e na economia mundial, para se obter frutos de boa qualidade é necessário alto investimento tecnológico, pois, conforme Lopes e Ávila (2005), o tomateiro é muito susceptível ao ataque de pragas e doenças. As doenças bacterianas que atacam o tomateiro chegam a ser menos de uma dezena (LOPES e QUEZADA-DUVAL, 2005), sendo a murcha-bacteriana (*Ralstonia solanacearum*) uma das principais e de difícil controle (ZAMBOLIM et al., 2000). Segundo Hayward (1991), isso acontece devido ao patógeno apresentar grande variabilidade, caracterizada pela ocorrência de raças, com especificidades por hospedeiros, e de biovars, classificados conforme a habilidade em utilizar determinados açúcares e alcoóis.

Uma das alternativas para solucionar esse problema é trabalhar o melhoramento genético da espécie, pois, de acordo com Peixoto (1999), um dos objetivos do melhoramento do tomateiro é a obtenção da resistência múltipla, uma vez que grande parte dos genótipos é suscetível a vários patógenos de grande relevância econômica. Outro modo é o uso da enxertia, pois, segundo Peil (2003), o objetivo desta técnica é obter resistência a doenças do solo e, portanto, possibilitar o cultivo de determinadas cultivares e espécies em áreas infestadas por patógenos, além de conferir habilidades em

relação a determinadas condições edafoclimáticas (resistência a baixas temperaturas, tolerância à seca, à salinidade e ao excesso de umidade do solo, e aumento de capacidade de absorção de nutrientes) (BRANCO et al., 2007; CARDOSO et al., 2006; SANTOS e GOTO, 2003).

A técnica de enxertia em hortaliças é uma alternativa para solucionar os problemas com os patógenos de solo, pois evita o contato de uma planta susceptível com o solo infestado, pelo uso de porta-enxerto resistente (SANTOS e GOTO, 2003). O porta-enxerto resistente se mantém sadio, assumindo a função de absorver água e nutrientes do solo, ao mesmo tempo em que isola a cultivar sensível do patógeno ou de condição desfavorável presente no solo (LOOS et al., 2009). Dessa forma, viabiliza a produção de cultivares requerida pelo mercado, mas sem a devida resistência para a área de cultivo disponível (SANTOS e GOTO, 2003). Percebe-se que, no controle desses patógenos, a utilização da enxertia é mais interessante que outras formas de controle, como solarização, emprego de vapor de água, pulverizações com produtos químicos e até mesmo a opção pela hidroponia, isso porque o uso da enxertia não exige uma mudança drástica no manejo da cultura, além de que, aos olhos do consumidor, esta prática é bastante aceita (SANTOS et al., 2003).

A enxertia envolve a união de partes de plantas por meio da regeneração de tecidos, na qual a combinação resultante atinge a união física que lhe permite desenvolver como uma única planta (JANICK, 1968). Conforme Cañizares (2003), é representada pela união morfológica e fisiológica dessas partes, sendo fundamental que o câmbio do enxerto fique em contato estreito com o câmbio do porta-enxerto. O tecido recém-cortado do enxerto com capacidade de atividade meristemática se coloca em contato seguro e íntimo com o tecido similar recém-cortado do porta-enxerto, de forma que o câmbio de ambas as partes fiquem em contato estreito. Um conjunto de células externas da região do câmbio produz células de parênquima que logo após se misturam e se entrelaçam formando o tecido do calo. Nas combinações compatíveis, produz-se a reabsorção da capa necrótica antes da formação dos plasmodesmos secundários entre as células, próxima aos feixes vasculares formados. Algumas células do calo se diferenciam em novas células do câmbio, que produzem novo tecido vascular, xilema no interior e floema no

interior, estabelecendo assim a conexão vascular entre enxerto e porta-enxerto. Com frequência, no início da união, formam-se pontes entre os feixes vasculares. Nas hortaliças, esse processo de união pode ser visível um dia após a enxertia e termina entre uma a três semanas depois, com a completa conexão do sistema vascular do floema e xilema. De três a sete dias, pode ser observada a formação do calo (Cañizares, 2003).

Vários fatores, isolados ou em conjunto, podem afetar o pegamento do enxerto e o porta-enxerto. Os principais fatores que influenciam esse processo são: incompatibilidade, condições ambientais, idade do porta-enxerto, época, classificação botânica, sanidade do material, técnica da enxertia, habilidade do enxertador, polaridade do enxerto e oxidação de compostos fenólicos (FACHINELLO et al., 1994).

Diferentes tipos de enxertia para tomateiros são realizados no Japão, sendo que os mais utilizados são a encostia e a garfagem em fenda simples (GOTO et al., 2010). No Brasil, estudos com enxertia em tomateiro foram realizados com sucesso em diferentes regiões, como o trabalho de Cardoso et al. (2006), na Bahia, e de Cantu (2007), em São Paulo. Filgueira (1982) relatou que, nas regiões Norte e Nordeste, como solução para o controle da murcha-bacteriana, os agricultores faziam enxertia do tomateiro em jurubeba pelo método de garfagem em fenda cheia. Porém, não há registro na literatura de outros estudos de enxertia em tomateiro para a região Norte e nem especificamente para o Estado do Amazonas.

O Estado do Amazonas possui a cultivar denominada Yoshimatsu, que foi lançada pelo Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), em 1988, com intuito de ter um material resistente ao patógeno *Ralstonia solanacearum* e com capacidade produtiva nas condições edafoclimáticas da região. Todavia, considerando as exigências do mercado consumidor, essa cultivar pode viabilizar a produção local de frutos de outras cultivares que são suscetíveis à murcha-bacteriana. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi estudar a compatibilidade entre cultivares comerciais de tomateiro e a Yoshimatsu, através da enxertia pelos métodos de encostia e de garfagem em fenda cheia, em Manaus, Amazonas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Experimento de encostia

O experimento foi conduzido no Setor de Olericultura da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas, em Manaus, Amazonas. As sementes do tomateiro 'Yoshimatsu' foram fornecidas pelo INPA e as das cinco cultivares comerciais (Santa Cruz, Santa Cruz Kada Gigante, Santa Cruz Kada Paulista, Santa Clara 5800 e Gaúcho Melhorado) foram adquiridas no mercado local.

Na produção das mudas, as sementes foram semeadas em bandejas de poliestireno expandido, no mesmo dia, mantidas em viveiro telado com 50% de luminosidade. No momento em que apresentaram duas folhas verdadeiras, as plantas foram repicadas para copos plásticos com capacidade de 500 ml, contendo substrato comercial Bioplante®, sendo colocadas, no mesmo copo, lado a lado, a cultivar enxerto (comercial) e a porta-enxerto (Yoshimatsu).

Foto: Souza, 2009



Figura 2. Valores médios das variáveis de sobrevivência de mudas de tomateiro 'Yoshimatsu', em função do tipo e do tamanho das estacas. Manaus, UFAM, 2009.

Ao apresentarem 3-4 folhas verdadeiras, foi aplicado o método de enxertia por encostia, adaptado de Goto et al. (2003b). A incisão foi feita, com o

auxílio de metade de uma lâmina de barbear, na região entre as folhas cotiledonares e a primeira folha verdadeira. Periodicamente, a lâmina foi desinfetada em álcool a 70%. O corte de 1,0 cm de comprimento foi feito no sentido de cima para baixo nas plantas da cultivar Yoshimatsu e de baixo para cima nas plantas das demais cultivares. Em seguida, os cortes foram encaixados e presos com prendedor por sete dias (Figura 2).

As plantas enxertadas foram mantidas em câmara úmida, em viveiro a 50% de luminosidade. A estrutura da câmara úmida teve as seguintes características: duas bancadas de madeira com 1,0 m de largura, 3,0 m de comprimento, 0,8 m de altura e 0,5 m entre bancadas, cobertas separadamente com agrifilme, preso em armação de madeira com 1,0 m de altura. Uma lateral de cada bancada permaneceu levantada durante todo o experimento.

Então, foram retirados os prendedores e feitos os desmames dos enxertos e as decapitações dos porta-enxertos, através do corte dos caules logo abaixo e logo acima do ponto de enxertia, respectivamente, com o auxílio de uma lâmina desinfetada em álcool a 70%. Um dia após o desmame, foi feita adubação com adubo foliar na formulação 06-06-08. A avaliação do pegamento foi realizada após sete dias do desmame.

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (cultivares) e quatro repetições de cinco plantas cada. As médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Foi utilizado o software estatístico SAEG (Sistema para Análise Estatística e Genética), versão demo 9.1, 2007.

2.2. Experimento de garfagem em fenda cheia

O experimento foi conduzido no Setor de Olericultura da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas, em Manaus, Amazonas. As sementes do tomateiro 'Yoshimatsu' foram fornecidas pelo INPA e as das quatro cultivares comerciais (Santa Cruz, Santa Cruz Kada Gigante, Santa Cruz Kada Paulista e Santa Clara 5800) foram adquiridas no mercado local.

Na produção das mudas, as sementes da cultivar porta-enxerto 'Yoshimatsu' foram semeadas em bandejas de poliestireno expandido, oito dias

antes da semeadura das cultivares enxertos, sendo mantidas em viveiro telado com 50% de luminosidade. No momento em que apresentaram duas folhas verdadeiras, as plantas foram repicadas para copos plásticos com capacidade de 500 ml, contendo substrato comercial Bioplante®. As mudas das cultivares enxertos foram produzidas do mesmo modo que as da cultivar anterior.

Quando as mudas do porta-enxerto apresentaram 5-8 folhas e as dos enxertos de 3-5 folhas verdadeiras foi aplicado o método de enxertia por garfagem em fenda cheia, adaptado de Cardoso et al. (2006).

Foto: Souza, 2009



Figura 3. Plantas enxertadas da cultivar de tomateiro Yoshimatsu pelo método de garfagem em fenda cheia. Manaus, UFAM, 2009.

Este consistiu em fazer um corte transversal, com o auxílio de metade de uma lâmina de barbear, na região da terceira folha verdadeira do porta-enxerto, seguida de abertura de uma fenda com profundidade de 1,5 cm; nos enxertos, foi feito um corte tipo cunha, acima das folhas cotiledonares. Em seguida, o garfo (enxerto) foi encaixado na fenda do porta-enxeto, ficando

presos com prendedor (Figura 3). Periodicamente, a lâmina foi desinfetada com álcool a 70%.

As plantas enxertadas foram mantidas em câmara úmida, em viveiro a 50% de luminosidade. A estrutura da câmara úmida teve as seguintes características: duas bancadas de madeira com 1,0 m de largura, 3,0 m de comprimento, 0,8 m de altura e 0,5 m entre bancadas, cobertas separadamente com agrifilme, preso em armação de madeira com 1,0 m de altura. Uma lateral de cada bancada permaneceu levantada durante todo o experimento.

Aos 10 dias da enxertia, os prendedores foram retirados e o pegamento avaliado. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (cultivares) e cinco repetições de cinco plantas cada. As médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Foi utilizado o software estatístico SAEG (Sistema para Análise Estatística e Genética), versão demo 9.1, 2007.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Experimento de encostia

De acordo com a análise de variância, houve diferença significativa entre os enxertos estudados (

Tabela 3). O enxerto Santa Cruz apresentou desempenho inferior, com 34,9% de pegamento. Os enxertos Santa Cruz Kada Paulista e Santa Clara 5800 mostraram desempenho superior, com 69,3% e 67,8% de pegamento, embora não tenham diferido estatisticamente das cultivares Gaúcho Melhorado (53,2%) e Santa Cruz Kada Gigante (47,6%).

Conforme Fachinello et al. (1994), um fator importante que deve ser levado em consideração, quando da escolha das plantas utilizadas como enxerto e porta-enxerto, é o grau de parentesco existente entre elas, sendo que, quando maior for afinidade botânica, maiores serão as probabilidades de pegamento. Recomenda-se usar plantas que, no mínimo, pertencem à mesma família. Enxertias realizadas em plantas pertencentes a famílias botânicas diferentes dificilmente são executadas com sucesso. Assim, segundo Goto et al. (2003a), a capacidade de uma planta enxertada em outra em conseguir com

êxito uma união e de desenvolver-se como uma planta única pode ser considerada como compatibilidade. Por outro lado, a falta total ou parcial de sobrevivência de mudas enxertadas pode ser atribuída à incompatibilidade. Em solanáceas, a escolha errada da combinação enxerto - porta-enxerto pode resultar em grandes prejuízos (GOTO et al., 2003a).

Tabela 3. Valores médios do pegamento dos enxertos de cultivares comerciais, pelo método de encostia, utilizando a cultivar Yoshimatsu como porta-enxerto. Manaus. UFAM, 2009.

Tratamentos	Pegamento dos enxertos (%)
Yoshimatsu - Santa Cruz Kada Paulista	69,3 a
Yoshimatsu - Santa Clara 5800	67,8 a
Yoshimatsu - Gaúcho Melhorado	53,2 ab
Yoshimatsu - Santa Cruz Kada Gigante	47,6 ab
Yoshimatsu - Santa Cruz	34,9 b
Médias	54,5

¹ Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

Diz-se que duas plantas são incompatíveis quando, por motivos intrínsecos a elas, não são capazes de formar uma união perfeita, impossibilitando o desenvolvimento normal da nova planta (FACHINELLO et al., 1994). No presente estudo a cultivar Santa Cruz apresentou maior mortalidade dos enxertos (65,1%), resultante da não ocorrência de união entre esta e o porta-enxerto 'Yoshimatsu'. De acordo com Fachinello et al. (1994), o principal sintoma da incompatibilidade é, sem dúvida, a falta de união entre enxerto e porta-enxerto.

3.2. Experimento de garfagem em fenda cheia

A análise de variância não constatou diferença significativa na porcentagem de pegamento dos enxertos estudados (Tabela 4). No entanto, em valores absolutos, os enxertos das cultivares Santa Cruz e Santa Cruz Kada Gigante mostraram valores inferiores aos demais, com 80,4% de pegamento.

Por outro lado, os enxertos da 'Santa Clara 5800' e da 'Santa Cruz Kada Paulista' apresentaram melhor desempenho, com 91,4 e 89,8% de pegamento,

respectivamente. Esses valores ficaram próximos aos obtidos por Cardoso et al. (2006) que, avaliando a viabilidade de uso do híbrido Hawaii 7996 como porta-enxerto de cultivares comerciais de tomate, obtiveram 93,4% de pegamento para todos os enxertos ('Santa Clara', 'Santa Cruz Kada' e 'Débora Plus'), usando o método de garfagem em fenda cheia.

Tabela 4. Valores médios do pegamento dos enxertos de cultivares comerciais, pelo método de garfagem em fenda cheia, utilizando a cultivar Yoshimatsu como porta-enxerto. Manaus. UFAM, 2009.

Tratamentos	Pegamento dos enxertos (%)
Yoshimatsu - Santa Clara 5800	91,4
Yoshimatsu - Santa Cruz Kada Paulista	89,8
Yoshimatsu - Santa Cruz	80,4
Yoshimatsu - Santa Cruz Kada Gigante	80,4
Média	85,5

No ponto do enxerto, tanto no método de encostia quanto no de garfagem em fenda cheia, foi verificado que nasceram raízes adventícias. Conforme Cardoso et al. (2006), isso ocorre devido à capacidade do caule do tomateiro de emitir raízes adventícias em condições de umidade elevada. Essas raízes morrem logo após a retirada das plantas da condição de câmara úmida e aparentemente não causam nenhum prejuízo ao desenvolvimento das plantas (CARDOSO et al., 2006).

Em média, enquanto o método de encostia mostrou apenas 54,5% de pegamento, o de garfagem em fenda cheia apresentou 85,5% de pegamento, demonstrando ser promissor quando da utilização da cultivar Yoshimatsu como porta-enxerto. Segundo Goto et al. (2010), o método de encostia apresenta sucesso quando as plantas enxertadas são submetidas a condições de temperatura amena e umidade elevada. Desse modo, considerando as temperaturas elevadas comuns no Estado do Amazonas, é provável que este método não seja muito adequado às condições locais. Ademais, a principal desvantagem da encostia em relação ao método de garfagem é que o ponto de enxertia, após o pegamento e o desmame, tende a ser frágil (GOTO et al., 2003).

Para a produção de mudas, o método de garfagem em fenda cheia, além de mais fácil execução, propiciou maior porcentagem de pegamento. Em ambos os métodos, as cultivares enxertos Santa Clara 5800 e Santa Cruz Kada Paulista revelaram maior compatibilidade com a porta-enxerto Yoshimatsu. Contudo, a cultivar Yoshimatsu ainda carece de mais estudos para ser indicada e disponibilizada como porta-enxerto aos produtores de hortaliças.

4. CONCLUSÃO

Na formação de mudas enxertadas, a cultivar Yoshimatsu mostrou ser compatível com as cultivares comerciais avaliadas, tendo maior afinidade com a 'Santa Clara 5800' e a 'Santa Cruz Kada Paulista', principalmente no método de garfagem em fenda cheia.

REFERÊNCIAS

BRANCO R.B.F.; GOTO, R.; CARNEIRO JÚNIOR, A.G.; GUIMARÃES, V.F.; RODRIGUES, J.D.; TRIVELIN, P.C.O.; SILVEIRA, L.V.A. Enxertia e água de irrigação carbonatada no transporte de ^{15}N e na produção do tomateiro. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, n.4, p.374–379, 2005

CAÑIZARES, K.A.L. Fisiologia do processo de enxertia. In: GOTO, R.; SANTOS, H.S.; CAÑIZARES, K.A.L. (Org.). **Enxertia em hortaliças**. São Paulo: UNESP, 2003. p.21-23.

CANTU, R.R. **Desempenho de porta-enxertos de tomateiro em resistência a nematóides, murcha-de-fusário e produção da planta enxertada**. Botucatu: UNESP, 2007. 86p. Dissertação de Mestrado.

CARDOSO, S.C.; SOARES, A.C.F.; BRITO, A.S.; CARVALHO, L.A.; LEDO, C.A.S. Viabilidade de uso do híbrido Hawaii 7996 como porta-enxerto de cultivares comerciais de tomate. **Bragantia**, v.65, n.1, p.89-96, 2006.

LOPES, C.A.; ÁVILA, A.C. **Doença do tomateiro**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2005. 151p.

CARVALHO, J.L.; PAGLIUCA, L.G. Tomate: um mercado que não para de crescer globalmente. **Hortifruti Brasil**, v.6, n.58, p.6-14, 2007.

FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E.; FORTES, G.R.L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. Pelotas: UFPEL, 1994. 179p.

FILGUEIRA, F.A.R. **Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1982. 357p.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2.ed. Viçosa: UFV, 2003. 412p.

GOTO, R.; CAÑIZARES, K.A.L.; STRIPARI, P.C. Fatores que influencia a enxertia. In: GOTO, R.; SANTOS, H.S.; CAÑIZARES, K.A.L. (Org.). **Enxertia em hortaliças**. São Paulo: UNESP, 2003a. p.25-31.

GOTO, R.; KOBORI, R.F.; SANTOS, H.S.; CAÑIZARES, K.A.L. Metodologia de enxertia. In: GOTO, R.; SANTOS, H.S.; CAÑIZARES, K.A.L. (Org.). **Enxertia em hortaliças**. São Paulo: UNESP, 2003b. p.57-67.

GOTO, R.; SIRTOLI, L.F.; RODRIGUES, J.D.; LOPES, M.C. Produção de tomateiro, híbrido Momotaro, em função do estágio das mudas e da enxertia. **Ciência e Agrotecnologia**, v.34, n.4, p.961-966, 2010.

HAYWARD, A.C. Biology and epidemiology of bacterial wilt caused by *Pseudomonas solanacearum*. **Annual Review of Phytopathology**, v.29, p.65-87, 1991.

JANICK, J. **A ciência da horticultura**. São Paulo. Livraria Bastos, 1968. 485p. Traduzido por Jurema Soares Aroeira.

LOOS, R.A.; CALIMAM, F.R.B.; SILVA, D.J.H., Enxertia, produção e qualidade de tomateiros cultivados em ambiente protegido. Santa Maria, v.39, n.1, p.232-235, 2009.

LOPES, C.A.; QUEZADO-DUVAL, A.M. Doenças bacterianas. In: LOPES, C.A.; ÁVILA, A.C. **Doenças do tomateiro**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2005. p.53-73.

PADOVANI, M.I. **Tomate**. São Paulo: Ícone, 1986. 152p.

PEIL, R.M. A enxertia na produção de mudas de hortaliça. **Ciência Rural**, v.33, n.6, p.1169-1177, 2003.

PEIXOTO, A.R. Controle biológico da murcha bacteriana do tomateiro por *Pseudomonas* spp. Fluorescentes. **Ciência Rural**, v.27, n.1, p.153-160, 1997.

PIZANO, M.A.; BAPTISTA, G.C. **Resíduos de fenitrothion em frutos e folhas de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) estaqueado**. **Scientia Agricola**, v.55, n.2, p.203-209, 1998.

SANTANA, D.G.; RANAL, M.A. **Análise da Germinação**: um enfoque estatístico. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2004, 248p.

SANTOS, H.S. Histórico da enxertia em hortaliças: utilização e pesquisa. In: GOTO, R.; SANTOS, H.S.; CAÑIZARES, K.A.L. (Org.). **Enxertia em hortaliças**. São Paulo: UNESP, 2003. p.11-14

SANTOS, H.S.; GOTO, R. Enxertia em hortaliças. n: GOTO, R.; SANTOS, H.S.; CAÑIZARES, K.A.L. (Org.). **Enxertia em hortaliças**. São Paulo: UNESP, 2003. p.9-10.

SANTOS, H.S.; GOTO, R.; KOBORI, R.F. Importância da enxertia em hortaliças. In: GOTO, R.; SANTOS, H.S.; CAÑIZARES, K.A.L. (Org.). **Enxertia em hortaliças**. São Paulo: UNESP, 2003. p.15-19.

VENSKÉ, C.; SANTOS, J., RAUPP, D.S.; GARDINGO, J.R.; BORSATO A.V. Influência do grau de maturação nas características sensoriais de tomate seco envasado em óleo. **Ciências Exatas e da Terra, Agrárias e Engenharias**, v.10, n.3, p.33-40, 2004.

ZAMBOLIM, L.; COSTA, H.; LOPES, C.A.; VALE, F.X.R. Doença de hortaliças em cultivo protegido. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; COSTA, H. **Controle de doenças de plantas: hortaliças**. v.1. Viçosa: 2000. p.373-407.