

EFEITO DE SUBSTRATOS E CONCENTRAÇÕES DE IBA (ácido indolilbutírico) NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE MARACUJÁ-DO-MATO

Francisco Pinheiro de Araujo¹; Maria Aparecida do Carmo Mouco¹; Elizabeth Orika Ono²; João Domingos Rodrigues²

Introdução

A produção de mudas de maracujá tem sido feita principalmente por sementes, devido à facilidade do processo e simplicidade da infra-estrutura necessária ao viveiro (Ruggiero, 1987). Entretanto, uma das desvantagens deste processo é a falta de uniformidade dos pomares.

Há grande carência de estudos em relação a substratos e à utilização de biorreguladores, na formação de mudas para a estaquia do gênero *Passiflora*, que venham esclarecer o sucesso e/ou insucesso na propagação por estacas, principalmente nas espécies nativas. Condições internas da planta podem ser traduzidas pelo balanço hormonal entre inibidores, promotores e co-fatores de enraizamento, que interferem no crescimento das raízes. A aplicação exógena de reguladores vegetais e outras substâncias relacionadas ao enraizamento pode apresentar diferentes respostas dependendo da espécie trabalhada.

O objetivo deste trabalho foi estudar o potencial de enraizamento de estacas medianas de maracujá-do-mato, tratadas com ácido indolilbutírico IBA em quatro concentrações, em três tipos de substratos.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido no campo experimental da Embrapa Semi-Árido, Petrolina, PE, sob condições de telado com 50% de luminosidade. O acesso avaliado é uma espécie selvagem conhecida como maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata* Mast.), coletado da região de Massaroca, em Juazeiro-BA e faz parte da coleção de trabalho da Embrapa Semi-Árido. O delineamento experimental adotado foi blocos casualizados, em esquema fatorial 4 x 3, quatro concentrações de IBA e três diferentes tipos de substratos, totalizando 12 tratamentos, com 12 estacas por parcela e quatro repetições. As concentrações de IBA utilizadas foram: 0; 500; 1000 e 1500 mg L⁻¹ e os substratos utilizados foram: Plantmax Hortaliças®; fibra de coco natural e a mistura de solo + fibra de coco + húmus de minhoca (proporção de

¹ Eng^o Agr^o, Aluno de Pós-Graduação/Doutorado, DPV/Horticultura, FCA/UNESP, C. P. 237 18603-970, Botucatu-SP. E-mail: pinheiro@cpatsa.embrapa.br

² Universidade Estadual Paulista, UNESP, Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, C. P. 510, Cep 18618-000, Botucatu, SP.

3:1:1). O IBA foi diluído utilizando 1 ml de NaOH a 1% e misturado em seguida ao talco farmacêutico, tendo sido macerado durante 5 minutos para uma distribuição uniforme do produto na mistura.

As estacas foram coletadas de ramos medianos com diâmetro de 0,3 a 0,5 cm, medindo 10 a 15 cm de comprimento, com duas folhas cortadas ao meio e 2 a 3 nós, tendo recebido corte horizontal acima da última gema e corte em bisel na base, ao lado oposto da gema inferior, e tratadas na mistura do IBA + talco.

As estacas foram plantadas em sacos de polietileno preto e colocadas em câmara de nebulização intermitente. O fornecimento de água foi programado para ser acionado a cada cinco minutos, durante cinco segundos. Para registrar a variação da temperatura e da umidade relativa, instalou-se um termohigrógrafo dentro da câmara de nebulização.

Aos 90 dias, os seguintes parâmetros foram avaliados em percentagem: número de folhas persistentes (NFP); número de estacas vivas (NEV), número de estacas com calos (NEC); número de estacas com brotos (NEB) e número de estacas enraizadas (NER). O comprimento dos brotos (CBE) e da maior raiz (CMR) medidos em cm. Os resultados foram submetidos à análise de variância. As médias, níveis dos fatores IBA e tipo de substrato foram comparados pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Para a aplicação do teste Tukey, os dados em percentagens foram transformados segundo a equação arco-seno \sqrt{x} e foram feitas análises de correlações simples, utilizando o coeficiente de Pearson (SAS, 2002).

Resultados e Discussão

Os substratos utilizados apresentaram diferenças significativas ($P < 0,05$) quanto ao número de estacas vivas, presença de folhas persistentes, comprimento de brotos por estacas e número de estacas enraizadas. Constataram-se efeitos significativos da aplicação do IBA apenas no número de estacas vivas, não tendo ocorrido interação entre os fatores estudados (Tabela 1). A mistura de solo, fibra e húmus (3) favoreceu maior percentagem de estacas vivas, sendo superior ao Plantmax Hortaliças® e não apresentou diferença significativa para o substrato fibra de coco natural (Tabela 2).

A menor percentagem de estacas vivas foi observada no substrato 1 (Plantmax hortaliças®) e mesmo não tendo sido feito monitoramento sobre a ocorrência de doenças, em observações visuais, foram verificadas necrose dos tecidos e morte das estacas. Isto permite sugerir que a mortalidade das estacas tenha sido influenciada pela ocorrência de fungos, podendo-se supor que o Plantmax Hortaliças® tenha favorecido o aparecimento de fungos, pois, neste mesmo tipo de substrato, houve maior número de estacas de maracujazeiro atacadas por *Colletotrichum gloeosporioides* (Oliveira, 2000; Oliveira et al., 2002). Além da possibilidade de ocorrência de doenças no substrato Plantmax, pode-se deduzir que o número de folhas persistentes tenha influenciado também a percentagem das estacas vivas. Pode-se afirmar que o número de

folhas persistentes nas estacas desse substrato foi inferior aos outros dois substratos, destacando-se a mistura de substrato (3) (Tabela 2). Nakasone e Bowers (1956), citados por Feichtinger Junior (1985), relatam que a retenção de folhas nas estacas mantidas em condições de turgidez durante o período de enraizamento favorece as trocas gasosas ininterruptas, as quais são necessárias para a fotossíntese e contribuem ainda com substâncias benéficas ao enraizamento das estacas.

Tabela 1 – Resultados da análise de variância do número de folhas persistentes (NFP); número de estacas vivas (NEV); número de estacas com brotos (NEB); número de estacas com calos (NEC); número de estacas enraizadas (NER); comprimento dos brotos por estaca (CBE) e comprimento da maior raiz (CMR) em estacas de maracujá-do-mato tratadas com IBA e enraizadas em diferentes substratos. Petrolina, PE, 2005.

CAUSA DE VARIÇÃO	G. L.	TESTE F						
		VARIÁVEIS						
		NFP	NEV	NEB	CBE	NEC	NER	CMR
Blocos	3	24,0	0,03	8,47	0,9	4,9	1,0	0,5
Substratos	2	12,8*	0,04*	3,15 ^{NS}	7,9*	2,7 ^{NS}	4,6*	1,5 ^{NS}
IBA	3	2,0 ^{NS}	0,02*	2,0 ^{NS}	2,8 ^{NS}	2,1 ^{NS}	1,0 ^{NS}	0,6 ^{NS}
Subst x IBA	6	1,2 ^{NS}	0,29	0,7 ^{NS}	2,0 ^{NS}	1,5 ^{NS}	0,8 ^{NS}	1,0 ^{NS}
Resíduo	33	-	-	-	-	-	-	-
C. V. (%)		30,8	15,3	22,5	35,2	16,8	27,7	29,8

*Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade; ^{NS} Não significativo.

Observa-se, na Tabela 2, que ocorreu maior percentagem de estacas vivas na ausência e na menor dosagem de IBA (500 mg.L⁻¹). Apesar de não diferir significativamente da dosagem de 1000 mg L⁻¹, foi estatisticamente superior à dosagem de 1500 mg L⁻¹. Isto permite inferir que, por se tratar de uma espécie silvestre, a mesma pode ter sido sensível às maiores concentrações aplicadas de IBA e sofrido efeito fitotóxico. Resultados semelhantes com maior número de estacas vivas da parte mediana, comparadas às estacas das posições apical e basal, foram obtidos por Mesquita et al. (1996), com a aplicação de baixas concentrações, 500 mg L⁻¹ de IBA. Cereda e Papa (1989) verificaram que a aplicação de IBA não foi necessária para induzir o enraizamento de estacas de maracujá amarelo. Estes autores verificaram que o capeamento com fita escura sobre uma seção de 3 cm nos ramos favoreceu o

enraizamento de estacas de *P. edulis* f. *flavicarpa*, com percentagem média de enraizamento, durante três épocas, de 58%.

O substrato 3 mistura de solo + fibra de coco + húmus de minhoca foi o que mais se destacou na percentagem de estacas com calos, brotos e comprimento da maior raiz, apesar de não diferir estatisticamente dos outros dois substratos. Percebe-se que ocorreu boa formação de calos nas estacas não enraizadas, variando de 72,8% a 83,3% (Tabela 2). Por se tratar de uma espécie silvestre, torna-se difícil estimar a quantidade de dias necessários de permanência das estacas no substrato para promover maior número de estacas enraizadas.

Tabela 2 Médias originais das variáveis analisadas nos fatores substratos (Plantmax Hortaliças®; fibra de coco; fibra de coco + solo+ húmus) e doses de IBA (0, 500, 1000 e 1500 mg.L⁻¹) em Petrolina-PE, 2005.

VARIÁVEIS	TRATAMENTOS						
	SUBSTRATOS ¹			TEORES DE IBA (mg L ⁻¹)			
	1	2	3	0	500	1000	1500
NEV	73,4 b	81,7 a b	84,2 a	82,6 a	86,7 a	77,0 a b	72,8 b
NFP (%)	14,0 b	27,7 a	31,9 a	23,2 a	28,7 a	24,6 a	20,4 a
NEB (%)	57,2 a	59,3 a	70,2 a	63,8 a	70,1 a	55,5 a	59,6 a
CBE (cm)	9,7 a	5,9 b	9,4 a	6,5 b	9,9 a	8,0 a b	8,9 a b
NEC (%)	72,8 a	80,1 a	83,3 a	82,6 a	84,6 a	74,9 a	72,8 a
NER (%)	40,5 b	43,7 a b	59,3 a	44,3 a	55,5 a	42,9 a	48,5 a
CMR(cm)	12,9 a	13,7 a	15,4 a	12,7 a	14,3 a	14,9 a	14,2 a

¹ 1- Plantmax Hortaliças; 2- fibra de coco natural e 3- mistura de solo + fibra de coco + húmus de minhoca na proporção de 3:1:1. Médias seguidas pela mesma letra na mesma linha, para cada fator, não diferem pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os dados em percentagens foram transformados em arco-seno \sqrt{x}

A mistura (substrato 3) promoveu, aos 90 dias após a estaquia, a maior percentagem de estacas enraizadas e, apesar de não ter apresentado diferenças significativas para o substrato 2, (fibra de coco natural) foi estatisticamente superior ao substrato comercial Plantmax Hortaliças®. De forma semelhante aos resultados obtidos, Oliveira et al (2002) relataram que todos os substratos à base de Plantmax Hortaliças® induziram menores percentagens de estacas enraizadas e maior percentagem de estacas mortas por *C. gloeosporioides* em maracujazeiro amarelo.

A baixa percentagem de folhas persistentes, que variou de 14 a 31,9%, pode ter influenciado o enraizamento do maracujá-do-mato, devido à ocorrência de doenças ou ressecamento das estacas. Outra possível causa da perda da folha das estacas pode estar relacionada as temperaturas elevadas e baixa umidade relativa no horário das 15 horas, que variou de 32,8°C a 34°C e umidade de 34% a 47%. Neste

mesmo período, a temperatura média variou de 23,1°C a 27,1°C e umidade relativa média de 53% a 75%, nos primeiros 15 dias da implantação do trabalho.

Utilizando-se os pares de dados (Tabela 3), permite verificar que a correlação entre as variáveis estudadas é significativa, apesar de algumas correlações apresentarem baixa capacidade preditiva. Os coeficientes de correlação variaram de 0,30156 para NEC x NRE, até 0,92010 para NEV x NEC. Pode-se deduzir que as variáveis NFP, NEV, NEB, NEC são as mais indicadas para avaliar o enraizamento de maracujá-do-mato são (Tabela 3), pela existência da correlação positiva ($P < 0,01$) entre essas variáveis. É possível constatar, na matriz de correção, um forte indicador da taxa de enraizamento do maracujá-do-mato, por meio da análise da NER(% de estacas enraizadas) e NEB(% de estacas com brotos) ($P < 0,05$). As correlações entre NER e NEB e NEC são importantes para se deduzir de que forma as variáveis estudadas participam do processo de propagação vegetativa do maracujá-do-mato.

Tabela 3 – Coeficientes de correlação (r) que foram significativos entre as variáveis estudadas. Petrolina-PE, 2005.

	NFP	NEB	NEV	CBE	NEC	NER	CMR	NRE
NFP	-	0,55**	0,33**	-	0,33**	0,44**	-	-
NEB	-	-	-	0,37**	0,72**	0,75*	-	0,39**
NEV	-	-	-	-	0,92**	0,57**	-	-
CBE	-	-	-	-	-	0,59**	0,31*	-
NEC	-	-	-	-	-	0,55**	-	0,30*
NER	-	-	-	-	-	-	-	0,30*
CMR	-	-	-	-	-	-	-	-
NRE	-	-	-	-	-	-	-	-

**; * Significativo a 1% e a 5%, respectivamente, pelo teste t.

Conclusões

O tipo de substrato influenciou a percentagem de enraizamento de estacas medianas de maracujá-do-mato.

O maracujá-do-mato pode ser propagado por estacas medianas sem a utilização de IBA em substrato composto da mistura de solo + fibra de coco + húmus de minhoca com valores de enraizamento de 59,3%.

A aplicação de IBA não favoreceu o enraizamento de estacas medianas de maracujá-do-mato e as maiores concentrações foram prejudiciais ao número de estacas vivas.

A persistência de folhas interfere na percentagem de estacas vivas, brotadas, com calos e enraizadas.

Referências Bibliográficas

CEREDA, E.; PAPA, R. C. R. Enraizamento de estacas das espécies de maracujazeiro *Passiflora alata* Dryand. e *P. edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. Sob nebulização. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICUTURA, 10., 1989, Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza, Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1989. p. 375 – 378, .

FEICHTINGER JUNIOR, W. **Enraizamento de diferentes tipos de estacas enfolhadas de maracujazeiro *P. edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg em câmara de nebulização.** Jaboticabal: UNESP – FCAV, 1985. 50p. Monografia

MESQUITA, C.; LOPES, F. S. N.; RAMOS, J. D.; PASQUAL, M. Efeito do tipo de estacas e doses de AIB no enraizamento de estacas do maracujazeiro doce. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICUTURA, 14., 1996, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBF, 1996. p.331.

OLIVEIRA, J. A. **Efeito dos substratos artificiais no enraizamento e no desenvolvimento de maracujazeiro-azedo e doce por estaquia.** 2000 71f Dissertação de (mestrado): Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília.

OLIVEIRA, J. A. de.; JUNQUEIRA, N. T. V.; PEIXOTO, J. R.; PEREIRA, A. V. Efeitos dos substratos artificiais no enraizamento e no desenvolvimento de estacas de maracujazeiro-azedo (*P. edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 505-508, 2002.

RUGGIERO, C. (Ed.). **Maracujá.** Jaboticabal: UNESP –FCAV, 1987. 250 p.

SAS INSTITUTE. SAS/SAT user's guide version 8.0 Cary, 2002. 291p.