

## INDUÇÃO DE BRODOS LATERAIS DE MAMOEIRO (*Carica papaya* L.)<sup>1</sup>

JOSÉ SEGUNDO GIAMPAN<sup>2</sup>, THALES SANDOVAL CERQUEIRA<sup>3</sup>, ANGELO PEDRO JACOMINO<sup>4</sup>, JORGE ALBERTO MARQUES REZENDE<sup>5</sup>, FABIANA FUMI SASAKI<sup>6</sup>

**RESUMO** – O presente trabalho teve por objetivo estudar o efeito da benzilaminopurina e do ácido giberélico, bem como a forma de aplicação destes, na produção de brotos laterais de mamoeiro. Foram utilizados mamoeiros ‘Sunrise Solo’ e os reguladores vegetais benzilaminopurina (BAP) e ácido giberélico (GA), na concentração de 500 mg.L<sup>-1</sup>. As formas de aplicação de BAP + GA estudadas foram: pulverização; pasta de lanolina; injeção; completo, que consistiu na utilização de todas as formas de aplicação, e o controle, constituído pela ausência de aplicação de reguladores. Foram realizadas três aplicações semanais dos reguladores em cada forma de aplicação, sendo eliminado o meristema apical de todas as plantas após a última aplicação. O comprimento e o diâmetro dos brotos laterais foram avaliados aos 30; 55 e 86 dias após a retirada da gema apical. O uso de reguladores favoreceu a produção de brotos laterais. A pulverização apresentou os melhores resultados tanto em relação ao número de brotos obtidos quanto à conformação das estacas, seguida pela injeção e pasta de lanolina.

**Termos para indexação:** propagação vegetativa, estaquia, reguladores vegetais.

### INDUCTION OF LATERAL SHOOTS OF PAPAYA TREE (*Carica papaya* L.)

**ABSTRACT** – The aim of the present work was to evaluate the effect of 6-benzylaminopurine (BAP) and gibberellic acid (GA), as well as the form of application of these growth regulators in the plant, for the production of lateral shoots on papaya trees. Twelve months old ‘Sunrise Solo’ papaya trees were treated with BAP and GA, in the concentration of 500 mg.L<sup>-1</sup>. BAP + GA were applied to the trees by means of spraying, lanolin paste, injection, and a combination of all three procedures (complete). Untreated plants were used as control. After three successive applications of the plant growth regulators in each form of application, at one week intervals, all plants were decapitated. The length and diameter of the lateral shoots were measured at 30, 55 and 86 days after decapitation. The use of plant growth regulators favored the production of lateral shoots. The highest proliferation of lateral shoots was obtained by spraying the canopy of the trees with BAP + GA, followed by injection and lanolin paste applications.

**Index terms:** vegetative propagation, cutting, plant growth regulators.

O mamoeiro (*Carica papaya* L.), originário das regiões tropical e subtropical da América, é uma das principais fruteiras cultivadas em todo o mundo. O Brasil é o maior produtor de mamão, respondendo por 25% da produção mundial (AGRIANUAL, 2004).

O mamoeiro é uma espécie dióica, que produz flores femininas e hermafroditas em plantas distintas, porém os frutos preferidos no mercado são aqueles provindos de plantas hermafroditas. Como o sexo da planta somente pode ser determinado pelas suas flores, que surgem a partir do 5º mês da germinação, o agricultor é obrigado a cultivar um grande número de plantas. Desta forma, após a sexagem, parte das plantas deve ser eliminada, o que constitui uma desvantagem do método. A propagação por sementes provenientes de polinização aberta ocasiona alta variabilidade genética no pomar, com reflexos no produto final. Além disso, plantas propagadas por sementes são altas, o que torna a colheita onerosa e dificulta qualquer tentativa de cobertura dos pomares com tela para impedir a presença de afídeos vetores do *Papaya ringspot virus*, causador do mosaico, que constitui o principal problema fitossanitário da cultura. Essa cobertura com tela é usada com sucesso em Taiwan (Rezende, 1993).

Allan (1964) demonstrou que a estaquia é um método de propagação vegetativa que pode ser realizado com sucesso em mamoeiro. Por este método, é possível multiplicar plantas com características desejáveis, como híbridos, plantas hermafroditas livres de pragas e doenças, entre outras. As plantas assim propagadas apresentam a característica adicional de iniciarem o florescimento logo após o plantio e produzir os primeiros frutos logo acima do solo. O início de frutificação dessas plantas, portanto, é anterior ao de plantas provenientes de sementes. Os problemas encontrados na propagação vegetativa dessa espécie são a pequena produção de brotos laterais, em face da sua forte dominância apical (Modesto & Siqueira, 1981; Reuveni & Shlesinger, 1990) e a dificuldade de enraizamento das estacas (Grana Jr., 2000).

Diversos autores estudaram a aplicação de reguladores vegetais, constatando que a 6-benzilaminopurina (BA) e o ácido giberélico (GA) são os mais eficientes para a indução de brotações laterais, principalmente aplicados em conjunto com a retirada da gema apical (Reuveni & Shlesinger, 1990; Grana Jr., 2000).

O presente trabalho teve por objetivo estudar o efeito da benzilaminopurina (BAP) e do ácido giberélico (GA), bem como a forma de aplicação destes, na produção de brotos laterais de mamoeiro.

A produção de brotos laterais foi estudada em mamoeiros hermafroditas da variedade Sunrise Solo, linhagem 72-12, com 12 meses de idade, cultivados no pomar experimental da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo (ESALQ/USP). Os reguladores vegetais utilizados foram BAP (500 mg.L<sup>-1</sup>) e GA (500 mg.L<sup>-1</sup>), aplicados simultaneamente em três intervenções semanais. Para obter a solução de GA, utilizou-se de Pro-Gibb® (Sumitomo Chemical do Brasil Ltda.) na concentração de 100 g/kg de ingrediente ativo. Foram testados cinco tratamentos: 1) Pulverização: foi realizada sobre a copa das plantas com pulverizador costal, aplicando-se 600 mL de calda por planta. O total aplicado, nas três aplicações, foi de 0,9 g de cada regulador por planta. 2) Pasta de lanolina: aplicada com pincel diretamente sobre as gemas laterais em toda a extensão do caule da planta, consumindo 7 mL de pasta por planta. O total aplicado, neste caso, foi de 0,01 g de cada regulador por planta. 3) Injeção: injetaram-se 20 mL de solução no caule da planta, com o auxílio de uma seringa hospitalar. As aplicações foram realizadas em três locais, situados no terço superior da planta, à profundidade de 1 a 2 cm, evitando atingir a região oca do caule. O total aplicado foi de 0,03 g de cada regulador por planta. 4) Completo: foram realizadas pulverizações, aplicação de pasta de lanolina e injeção simultaneamente, como detalhado nos tratamentos anteriores. Neste caso, foi aplicado, no total, 0,94 g de cada regulador vegetal por planta. 5) Controle: não foi realizada a aplicação de reguladores vegetais.

<sup>1</sup> (Trabalho 089/2004) Recebido: 14/07/2007. Aceito para publicação: 06/04/2005.

<sup>2</sup> Pós-graduando em Agronomia (Fitopatologia), ESALQ/USP, C.P.09, 13418-900, Piracicaba-SP. Bolsista da FAPESP. E-mail: jsgiampa@esalq.usp.br

<sup>3</sup> Graduando em Engenharia Agrônoma, ESALQ/USP, C.P.09, 13418-900, Piracicaba-SP. Bolsista da FAPESP. E-mail: thalescerqueira@hotmail.com

<sup>4</sup> Professor Doutor do Departamento de Produção Vegetal, ESALQ/USP, C.P.09, 13418-900, Piracicaba-SP. Bolsista do CNPq. E-mail: jacomino@esalq.usp.br

<sup>5</sup> Professor Titular do Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, ESALQ/USP, C.P.09, 13418-900, Piracicaba-SP. Bolsista do CNPq. E-mail: jamrezen@esalq.usp.br

<sup>6</sup> Graduanda em Engenharia Agrônoma, ESALQ/USP, C.P.09, 13418-900, Piracicaba-SP. E-mail: fsasaki@carpa.ciagri.usp.br

Todas as plantas, de todos os tratamentos, tiveram suas flores e frutos retirados antes da aplicação dos tratamentos e, três dias após o término das aplicações, realizou-se a eliminação da gema apical. A emissão de brotos laterais foi acompanhada mediante avaliações semanais. Os brotos laterais foram coletados e quantificados aos 30; 55 e 86 dias após a retirada da gema apical. No momento da coleta, foram avaliados quanto ao comprimento (cm), medido da base da brotação à gema apical, e ao diâmetro (cm), medido na altura da inserção da primeira folha. Foi também calculada a relação comprimento/diâmetro. Utilizou-se do delineamento em blocos casualizados, constituídos de quatro repetições, sendo a parcela constituída por uma planta. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

A pulverização de BAP e GA proporcionou a melhor produção de brotações laterais de mamoeiro, seguida da aplicação por meio de pasta de lanolina e de injeção no tronco (Tabela 1). Além do maior número de brotos, a pulverização conferiu uma produção constante de brotações durante as coletas. O tratamento completo (aplicação de BAP e GA por pulverização + pasta de lanolina + injeção no tronco) foi maléfico à produção de brotos, pois ocasionou redução significativa em relação ao controle. Além disso, as plantas assim tratadas apresentaram início de murcha das folhas por ocasião da terceira aplicação, progredindo para necrose e morte de todas as plantas deste tratamento aos 20 dias após a retirada da gema apical. Apesar do resultado satisfatório da aplicação dos reguladores vegetais por meio de pulverização, pasta e injeção, alguns autores obtiveram resultados mais promissores. Allan & Macmillan (1991) relataram que cerca de 100 a 200 estacas podem ser obtidas de plantas grandes e ramificadas, tendo obtido 50 estacas adequadas com o uso da injeção de reguladores vegetais. Reuveni & Shlesinger (1990) verificaram alta taxa de quebra de dormência com a utilização de pasta de

lanolina contendo BAP e GA. Já Allan (1990) obteve 20 a 25 estacas de plantas grandes em uma única coleta, semelhantemente aos resultados obtidos neste trabalho.

Além das estacas coletadas, um grande número de pequenas brotações foi produzido pelos mamoeiros, principalmente nas gemas do terço inferior do caule, porém estas não se desenvolveram suficientemente para constituírem estacas adequadas ao enraizamento. Este fato também foi descrito por Reuveni & Shlesinger (1990) e Allan & Macmillan (1991).

As plantas tratadas com pasta de lanolina e pulverização foram as que emitiram brotos com comprimento e diâmetro adequados para a propagação por estacas herbáceas (Tabela 2). Na maioria dos tratamentos, observou-se acentuada redução no comprimento e no diâmetro das estacas com o decorrer do tempo, tendo-se obtido as maiores estacas na primeira coleta. As estacas produzidas pelas plantas não-tratadas (controles) apresentaram a menor relação comprimento/diâmetro, sendo classificadas como inviáveis para o enraizamento. O aumento da quantidade de reguladores aplicada nas plantas aumentou a relação comprimento/diâmetro. Este efeito foi considerado desejável no tratamento com pulverização, porém foi excessivo no tratamento completo.

Resultados semelhantes a estes foram obtidos por Reuveni & Shlesinger (1990), que obtiveram estacas de 5 a 15 cm de comprimento e de 0,8 a 1,2 cm de diâmetro, com 4 a 5 folhas, utilizando a combinação BAP + GA. Já Allan (1964; 1990) constatou que estacas de 12,5 a 30 cm de comprimento e cerca de 2,5 cm de diâmetro, bem maiores que as obtidas no presente trabalho, enraizaram melhor e foram mais fáceis de manusear. O mesmo autor relata que estacas pequenas e finas, com cerca de 1,2 cm de diâmetro, apresentaram baixa porcentagem de enraizamento.

A pulverização de fitorreguladores, embora tenha sido eficiente e de mais fácil aplicação, consumiu grande quantidade de produto (0,9 g de BAP e 0,9 g de GA/planta). Novos estudos, com menores concentrações e/ou menor número de aplicações merecem ser realizados. Por outro lado, a aplicação de reguladores, utilizando pasta de lanolina, mostrou-se uma forma interessante, uma vez que consumiu pequena quantidade de fitorregulador (0,01 g/planta) e conferiu resultados semelhantes à pulverização quanto ao número e à conformação das estacas. A desvantagem reside na maior necessidade de mão-de-obra para esta forma de aplicação. A injeção apresentou problemas em sua execução devido à dificuldade de infiltrar a solução no caule. Allan & Macmillan (1991) obtiveram resultados promissores realizando a injeção em um furo tangencial, evitando também o centro oco da planta.

Observou-se, portanto, que o uso dos reguladores benzilaminopurina (BA) e ácido giberélico (GA) apresenta resultados benéficos tanto no incremento do número de brotos laterais quanto na conformação dos mesmos. A forma de aplicação que proporcionou os melhores resultados, foi a pulverização. No entanto, este método consumiu grande quantidade de produto, sendo sugeridos novos estudos com diferentes concentrações de fitorreguladores ou número de aplicações.

**TABELA 1** - Número de brotações laterais em mamoeiros 'Sunrise Solo' submetidos a tratamentos com BAP e GA e retirada da gema apical.

Formas de aplicação	Dias após a retirada da gema apical			Total
	30	55	86	
<b>Pulverização</b>	22,25ab	18,25	22,75a	63,25a
<b>Pasta</b>	28,25ab	10,25	14,00ab	52,50ab
<b>Injeção</b>	32,25a	11,25	9,50bc	53,00ab
<b>Completo</b>	2,25c	4,00	0,00c	6,25c
<b>Controle</b>	15,00bc	8,00	11,50b	34,50b
C.V.%	32,79	74,09	41,51	45,18
F	13,09	1,85	11,71	16,89
Pr>F	0,0002	0,183	0,0004	0,0001
	S <sup>a</sup>	NS <sup>b</sup>	S	S

<sup>a</sup> S= Significativo a 5%. Médias seguidas por letras iguais, na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey.

<sup>b</sup> NS= Não Significativo a 5%.

**TABELA 2** - Comprimento (C) e diâmetro (D), em centímetros, das brotações de mamoeiros 'Sunrise Solo' submetidos a tratamentos com BAP e GA e retirada da gema apical.

Formas de aplicação	Dias após a retirada da gema apical						Média		Relação C/D
	30		55		86		C	D	
	C	D	C	D	C	D			
<b>Pulverização</b>	10,2	0,76ab	8,3	0,51b	5,0a	0,43b	7,9ab	0,57b	13,9
<b>Pasta</b>	14,8	1,00ab	5,7	0,74ab	4,9a	0,46ab	8,5a	0,73b	11,6
<b>Injeção</b>	4,2	1,21a	4,1	0,54b	3,0ab	0,42b	3,8bc	0,73b	5,2
<b>Completo</b>	7,0	0,38b	3,0	0,18b	0,0b	0,0c	3,4c	0,19c	17,8
<b>Controle</b>	3,2	1,33a	2,8	1,16a	4,0a	0,82a	3,4c	1,10a	3
C.V.%	75,6	38,1	53,7	40,8	40,3	38,5	71,0	40,1	--
F	2,47	4,48	3,09	7,83	9,14	12,65	5,44	18,64	--
Pr>F	0,101	0,019	0,058	0,002	0,001	0,0003	0,001	0,0001S	--
	NS <sup>a</sup>	S <sup>b</sup>	NS	S	S	S	S		

<sup>a</sup> NS= Não Significativo a 5%.

<sup>b</sup> S= Significativo a 5%. Médias seguidas por letras iguais, na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey.

**AGRADECIMENTOS**

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pela concessão de bolsa de Iniciação Científica.

**REFERÊNCIAS**

- ALLAN, P. Papaws grown from cuttings. **Farming in South Africa**, Pretoria, v.39, n.11, p.35-40, 1964.
- ALLAN, P. Vegetative propagation and production of Honey Gold papays. **Acta Horticulturae**, Bennekom, n.269, p.105-111, 1990.
- ALLAN, P.; MACMILLAN, C.N. Advances in propagation of *Carica papaya* L. cv. Honey Gold cuttings. **Journal of the Southern African Society for Horticultural Sciences**, Pietermaritzburg, v.1, n.2, p.69-72, 1991.
- AGRANUAL 2004: anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2004. 496p.
- GRANA JR., J.F. **Fitorreguladores na quebra da dominância apical e no enraizamento das brotações laterais em mamoeiro (*Carica papaya* L.)**. 2000. 68f. Dissertação (Mestrado em Horticultura) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2000.
- MODESTO, Z.M.M.; SIQUEIRA, N.J.B. **Botânica**. São Paulo: EPU, 1981. 36p.
- REUVENI, O.; SHLESINGER, D. R. Rapid vegetative propagation of papaya plants by cuttings. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.275, p.301-306, 1990.
- REZENDE, J. A. M. Alternatives for integrated control of papaya ringspot. **Acta Horticulturae**, Wagenigen, n.370, p.129-132, 1993.