

# INDUÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE GEMAS ORTOTRÓPICAS NO CAFÉ ICATU<sup>1</sup>

INÁCIO DE BARROS<sup>2</sup> • MOACIR PASQUAL<sup>3</sup>

**RESUMO** - Objetivou-se com o presente trabalho induzir o desenvolvimento das gemas de cafeeiros. Estacas com 5 cm de comprimento contendo apenas um nó, oriundas de ramos ortotrópicos, foram colocadas em bandejas com vermiculita sob aspersão intermitente de água, em delineamento inteiramente casualizado. Os tratamentos constaram da aplicação de 6-benzilaminopurina (BAP) e 0, 250, 500 e 1.000 mg/l na haste cortada acima ou abaixo da inserção do ramo plagiotrópico. Melhor brotação das gemas ortotrópicas foi registrada com BAP 1.000 mg/l, e melhor proliferação com corte abaixo da inserção dos ramos plagiotrópicos. Não houve diferenças na proliferação de brotações entre os cafés Icatu-vermelho e Icatu-amarelo. No entanto, os brotos no Icatu-amarelo apresentaram maiores taxas de sobrevivência. Alongamento dos brotos e proliferação mostraram comportamento independente.

Termos para indexação: brotação, reguladores de crescimento.

## GROWTH INDUCTION OF ORTHOTROPIC BUDS ON ICATU COFFEE

**ABSTRACT** - The objective of this work was to evaluate the growth induction on 'Icatu-coffee' buds. Rods cut at 5 cm-long, with only one node and come from orthotropic branches were placed in a recipient containing vermiculit under intermitent water sprinkling, with a completely randomized blocks design. The treatments constituted of 0, 250, 500 and 1,000 mg/l of 6-benzylaminopurine (BAP) and incisions were made under or above the plagiotropic branches insertion. The best sproutings of orthotropic buds were registered at 1,000 mg/l BAP and the best proliferation resulted of the incision realized under the plagiotropic branches insertions. There were no differences between red 'Icatu' and yellow 'Icatu-coffee'. But yellow 'Icatu-coffee' shootings showed better survival rates. Enlargement and proliferation of shoots showed independent behaviour.

Index terms: sprouting, growth regulators.

## INTRODUÇÃO

O café é um dos produtos agrícolas de maior importância econômica em vários países produtores. A fim de aumentar sua produtividade os pesquisadores têm procurado desenvolver novas cultivares e linhagens derivadas de híbridos interespecíficos, com características de alta produtividade associadas com a resistência a enfermidades e pragas, ou ainda, tolerância a condições de solo e clima desfavoráveis. O desen-

volvimento de uma nova cultivar é, no entanto, bastante demorado e dispendioso, daí pensar-se às vezes, na rápida multiplicação vegetativa de determinadas combinações genéticas.

A multiplicação vegetativa deveria ocupar um papel relevante tanto no estabelecimento de plantações quanto na preservação dos recursos genéticos. Todavia, como consequência do dimorfismo vegetativo próprio da planta, a multiplicação assexuada deve ser realizada apenas a partir de fragmentos de ramos ortotrópicos (Dublin 1984).

A indução do desenvolvimento de gemas axilares com fitohormônios, especialmente citocininas, tem sido realizada em várias espécies como: abacateiro (McCarty et al. 1971), maçã (Kender & Carpenter 1972, Williams & Stahly 1968), macadâmia (Boswell et al. 1981) e citros

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 13 de dezembro de 1991.

<sup>2</sup> Em curso de Agron., Dep. de Agric., Esc. Sup. de Agr. de Lavras, Caixa Postal 37, CEP 37200 - Lavras, MG. Bolsista do CNPq.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., Dr., Prof.-Adj., Esc. Sup. de Agric. de Lavras (ESAL). Bolsista do CNPq.

(Naver & Boswell 1981). Em todos os casos as gemas latentes foram estimuladas a crescer ao quebrar sua dormência, como efeito da aplicação do hormônio (Sachs & Thimann 1967), resultando a 6-benzilaminopurina, muito eficiente em maçã e macadâmia.

No cafeeiro, Stemmer et al. (1982), utilizando morfactinas *in vivo*, conseguiram romper a dormência das gemas axilares dos ramos ortotrópicos, obtendo média de 3,3 brotos por nó. Rehm et al. (1978), ao experimentar em *in vivo* diversos fitohormônios (Ac. 2, 3, 5 - triiodo-benzóico [TIBA], Naptalan, Morfactina Etifon, Dicamba, 6-benzilaminopurina e ácido giberélico), aplicados em plântulas de *Coffea arabica* cv. Bourbon vermelho, concluíram que o produto TIBA foi mais eficiente para estimular a emissão dos brotos, obtendo-se média de 5,4 brotos por nó. Marti (1987) utilizando 6-benzilaminopurina sobre explantes da cultivar Cati-mor de *C. arabica*, obteve média de 2,56 brotos com sobrevivência de 70,4% das estacas.

André (1973) menciona que os cafeeiros caracterizam-se por apresentar especialização em seus ramos. Os ortotrópicos são responsáveis pelo crescimento em altura, enquanto os ramos laterais ou plagiotrópicos dão origem à copa. Este dimorfismo resulta em diferenciação somática de natureza permanente.

Existem dois tipos de gemas vegetativas nos axilares das folhas dos ramos ortotrópicos. As axilares, também chamadas acessórias, e as extra-axilares, ou legítimas, que estão localizadas alguns milímetros acima das axilares (Haarer 1964 e Moens 1968).

Moens (1968) menciona que a denominação de gema extra-axilar é imprópria e tende a dar uma idéia errônea de sua origem, de seu desenvolvimento e de sua natureza. O termo "cabeça de série" é mais exato, já que estas gemas são formadas como as gemas axilares, nas mesmas axilas das folhas. As gemas "cabeça de série" dão origem aos ramos plagiotrópicos, enquanto as gemas axilares originam ramos ortotrópicos.

Objetivou-se com o presente trabalho acelerar a brotação das gemas axilares do cafeeiro, através do emprego de uma citocinina.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no período de 19 de janeiro a 30 de março de 1990, na Agropecuária Três Ilhas, município de Belmiro Braga, Minas Gerais. Utilizaram-se estacas de cafeeiros Icatu-vermelho e amarelo, de aproximadamente 5 cm de tamanho, oriundas de ramos ortotrópicos de cafeeiros com 5 anos de idade. As estacas foram preparadas fazendo-se cortes acima ou abaixo da inserção do ramo plagiotrópico, sendo metade dos ramos cortados acima e a outra metade, abaixo.

As estacas, contendo apenas um nó, foram colocadas em bandejas tendo como substrato vermiculita pura, à qual adicionou-se solução nutritiva de Ho-gland, de dois em dois dias. As bandejas foram mantidas dentro de uma casa de vegetação coberta por sombrite, com passagem de 40% de luz e a uma temperatura média de 26 a 32°C.

A umidade das bandejas foi mantida com a aplicação de regas antes da aplicação da solução nutritiva. O ambiente foi mantido úmido através da micro-aspersão interna, mantida na faixa de 2:1 da relação ligada:desligada. De cada estaca destacou-se a metade de cada folha com o objetivo de diminuir a transpiração.

Os tratamentos constaram de uma única aplicação de diferentes concentrações (0, 250, 500 e 1.000 mg/l) de citocinina sintética (6-benzilaminopurina). Preparou-se uma solução estoque de 2.000 mg/l, que foi diluída nas concentrações dos tratamentos, antes da aplicação. Aplicou-se 1 ml da solução para cada estaca, umedecendo-se uma pequena porção de algodão sobre as gemas.

Devido à grande homogeneidade do local, as análises estatísticas foram feitas em fatorial simples com delineamento inteiramente casualizado (DIC) e a unidade experimental considerada foi a estaca. Usaram-se 10 repetições. Foram realizadas leituras aos 67 dias após a instalação do experimento sendo avaliados, número de brotos induzidos, número de brotos com mais de 1 cm e mortalidade das estacas.

O modelo matemático para a análise estatística tomou a seguinte forma:

$$Y = u + A_i + B_j + C_k + (AB)_{ij} + (AC)_{ik} + (BC)_{jk} + E_{ijk}$$

onde: u = média geral

$A_i$  = efeito do hormônio

$B_j$  = efeito do tipo de corte

$C_k$  = efeito da cultivar (vermelho ou amarelo)

$(AB)_{ij}$  = interação entre  $A_i$  x  $B_j$

$(AC)_{ik}$  = interação entre  $A_i$  x  $C_k$

$(BC)_{jk}$  = interação entre  $B_j$  x  $C_k$   
 $E_{ijk}$  = erro de parcela

O número total de brotos foi transformado para  $\sqrt{x}$  enquanto o número de brotos com mais de 1 cm foi transformado para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A Tabela 1 apresenta as análises de variância para número total de brotos e brotos com mais de 1 cm, respectivamente. Pode-se ver que somente o número total de brotos apresentou significância para concentração do hormônio e tipo de corte.

As médias para os dois tipos de corte são apresentadas na Tabela 2, na qual pode-se observar que o corte abaixo da inserção dos ramos plagiotrópicos favoreceu mais a indução das brotações que o corte acima da inserção. Isto pode ser explicado pelo fato de as citocininas serem pouco móveis dentro da planta e assim sendo, quanto mais próximo o hormônio estiver das gemas axilares verdadeiras maior será a influência sobre a indução dessas gemas.

A Tabela 3 refere-se à análise do número de

**TABELA 1 - ANAVA para número total de brotos nos cafés Icatu-vermelho e amarelo. B. Braga, MG, 1990.**

Fontes de Variação	G.L.	Quadrados médios número de brotos	
		Total	> 1 cm
BAP	3	0,9875212**	0,1769843
Corte	1	0,4751250*	0,00045723
Cor do Icatu	1	0,1985906	0,1575536
BAP * Corte	3	0,01620997	0,2083747
BAP * Cor	3	0,0703548	0,06566488
Corte * Cor	1	0,01156084	0,01318128
Resíduo	83	0,07083806	0,1309499
<b>Total</b>	<b>95</b>	<b>21,03777<sup>a</sup></b>	<b>21,59370<sup>a</sup></b>
<b>CV (%)</b>		<b>15,216</b>	<b>28,43%</b>

a = soma de quadrados  
 \* = significativo a  $P > 0,05$   
 \*\* = significativo a  $P > 0,01$

brotos em função das concentrações de BAP, usando-se o teste de Duncan com  $\alpha = 0,05$ . A melhor concentração foi 1.000 mg/l de BAP e pode-se ver também o número de brotos decrescer à medida que decresce a concentração do hormônio.

A análise de correlação entre o número total de brotos e brotos com mais de 1 cm apresentou um coeficiente de 8,24%, o que demonstra haver uma clara independência entre estes fatores, ou seja, um fator não altera o efeito de outro. Pode-se ver também que o Icatu-vermelho e o amarelo não diferiram entre si sobre o número de brotos induzidos.

Com relação à mortalidade das estacas, os resultados são apresentados nas Tabelas de 4 a 9.

**TABELA 2 - Médias do número total de brotos (transformados) em função do tipo de corte. B. Braga, MG, 1990.**

Tipo de corte	nº total de brotos
Abaixo do plagiotrópico	1,810809
Acima do plagiotrópico	1,655507

**TABELA 3 - Teste de DUNCAN para número total de brotos (transformados) em função das concentrações de BAP%. B. Braga, MG, 1990.**

BAP (mg/l)	Nº total de brotos
1000	1,9245 A
500	1,8703 AB
250	1,7483 B
0	1,4458 C

As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de DUNCAN a 5%.

**TABELA 4 - Mortalidade de estacas em função da concentração de hormônios sobre os cafés Icatu-vermelho e amarelo. B. Braga, MG, 1990.**

BAP (mg/l)	Mortalidade de Estacas (%)
0	41,463
250	50,000
500	37,209
1000	47,727

**TABELA 5 - Mortalidade de estacas em função do tipo de corte em *Coffea arabica* cv. Icatu. B. Braga, MG, 1990.**

Tipo de corte	Mortalidade (%)
Abaixo do plagiotrópico	42,708
Acima do Plagiotrópico	46,052

$X^2$  calc. = 0,13

**TABELA 6 - Mortalidade de estacas em função do tipo de Icatu. B. Braga, MG, 1990.**

Tipo de Icatu	Mortalidade (%)
Vermelho	57,894
Amarelo	27,272

$X^2$  calc. = 11,01\*\*

\*\* = significativo pelo teste  $X^2$  a  $p > 0,01$ .

**TABELA 7 - Mortalidade em função da concentração de hormônio x tipo de corte. B. Braga, MG, 1990.**

BAP (mg/l)	Tipo de corte	Mortalidade (%)
0	Abaixo do plag.	46,428
0	Acima do plag.	30,769
250	Abaixo do plag.	40,000
250	Acima do plag.	63,158
500	Abaixo do plag.	33,333
500	Acima do plag.	40,909
1000	Abaixo do plag.	50,000
1000	Acima do plag.	45,454

$X^2$  calc. = 16,57\*

\* = significativo pelo teste  $X^2$  a  $p > 0,05$ .

Observa-se uma clara tendência de as estacas de "Icatu-amarelo" terem maior sobrevivência, enquanto o "Icatu-vermelho" apresenta maiores taxas de mortalidade. Vê-se também que a concentração do hormônio e o tipo de corte não influenciaram sobre a mortalidade. As diferenças marcantes, quando analisadas as interações, também podem ser creditadas no efeito ao tipo do Icatu-vermelho ou amarelo.

Os resultados para número total de brotos foram bem superiores aos observados por Marti

**TABELA 8 - Mortalidade em função da interação concentração de hormônios x tipo de Icatu, *Coffea arabica*. B. Braga, MG, 1990.**

BAP (mg/l)	Tipo de Icatu	Mortalidade (%)
0	Vermelho	60,869
0	Amarelo	16,667
250	Vermelho	58,333
250	Amarelo	40,000
500	Vermelho	50,000
500	Amarelo	21,053
1000	Vermelho	62,500
1000	Amarelo	30,000

$X^2$  calc. = 54,01\*\*

**TABELA 9 - Mortalidade em função da interação tipo de corte x tipo de Icatu. B. Braga, MG, 1990.**

Tipo de corte	* Tipo de Icatu	Mortalidade (%)
Abaixo do plagiotrópico	Vermelho	55,738
Abaixo do plagiotrópico	Amarelo	26,316
Acima do plagiotrópico	Vermelho	61,765
Acima do plagiotrópico	Amarelo	28,205

$X^2$  calc. = 23,63\*\*

\* = significativo pelo teste  $X^2$  a  $p > 0,05$ .

\*\* = significativo pelo teste  $X^2$  a  $p > 0,01$ .

(1987), e com relação à sobrevivência, os resultados foram semelhantes aos observados por este autor com relação ao "Icatu-amarelo". Entretanto, para "Icatu-vermelho" foram bem inferiores. Deve-se considerar, porém, que o autor supra-citado realizou o experimento com a cultivar "Catimor", o que pode ter influenciado os resultados. Além disso, a temperatura média nos locais onde foram realizados os trabalhos diferiram muito, na faixa de 18 a 20°C para o trabalho publicado por Marti e na faixa de 26 a 32°C para este trabalho. Outro fator diferente foi a faixa de concentração do hormônio estudada, de 0 a 150 mg/l no trabalho de Marti e de 0 a 1.000 mg/l neste trabalho.

O número de brotações com mais de 1 cm,

não foi influenciado significativamente por nenhum fator.

### CONCLUSÕES

1. A concentração de 1.000 mg/l de 6-benzilaminopurina revelou-se a melhor para a brotação das gemas. O corte abaixo da inserção do ramo plagiotrópico proporcionou a melhor brotação.

2. O "Icatu-amarelo" apresentou as maiores taxas de sobrevivência. Não houve diferenças das brotações entre os cafés Icatu-vermelho e Icatu-amarelo.

3. Nenhuma das variáveis independentes afetou o alongamento das brotações. O alongamento das brotações teve comportamento independente da indução de brotos.

4. A concentração de 6-benzilaminopurina e o tipo de corte da estaca não influenciaram a sua mortalidade.

### REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, M. Observations sur L'orthotropisme et le plagiotropisme des rameaux chez *Coffea arabica* L. *Café, Cacao, Thé, França*, 1973. v.27, n.2, p.125-128, 1973.
- BOSWELL, S. B.; NAVER, E. M.; STORER, W. B. Axillary buds sprouting in macadamia induced by two cytokinins and a growth inhibitor. *Hort Science*, v.16, n.1, p.46, 1981.
- DUBLIN, P. Techniques de reproduction végétative *in vitro* et amélioration génétique chez les caféiers cultivés. *Café, Cacao, Thé, França*, v.28, n.4, p.231-244, 1984.
- HAARER, A. E. Meio ambiente e fisiologia. In: *PRODUCCIÓN moderna de café*. Trad. da 2. ed. inglesa por Marcos Godinez Norieza. Mexico, D.F.: Continental, 1964. p.85-116.
- KENDER, W. J.; CARPENTER, S. Stimulation of lateral bud growth of apple trees by 6-benzylamino purine. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v.93, n.3, p.377-380, 1972.
- MCCARTY, C. D.; BOSWELL, S. B.; BURNS, R. M. Chemically induced sprouting of axillary buds in avocado. *California Agriculture*, v.25, n.12, p.4-5, 1971.
- MARTI, F. A. C. *Uso de reguladores de crecimiento vegetal en la inducción in vivo de yemas axilares latentes de Coffea arabica y establecimiento de los brotes vegetativos in vitro*". Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1987. 101 p. Tese de Mestrado.
- MOENS, P. Investigaciones morfológicas, ecológicas y fisiológicas sobre cafetos. Turrialba, v.18, n.3, p.209-233, 1968.
- NAVER, E. M.; BOSWELL, S. B. Stimulating growth of quiescent citrus buds with 6-benzylamino purine. *Hort Science*, v.16, n.2, p.162-163, 1981.
- REHM, S.; ZAYEO, E. A.; ESPIG, G. Effect of gibberellic acid on the sprouting and growth of secondary buds of *Coffea arabica* stimulated by other growth regulators. *Pflanzenphysiologie*, v.89, p.1-10, 1978.
- SACHS, T.; THIMANN, K. V. The role of auxins and cytokinins in the release of buds from dominance. *American Journal of Botany*, v.54, n.1, p.136-144, 1967.
- STEMMER, W. P. C.; VAN ADRICHEM, I. C. I.; ROORDAS, F. A. Inducing orthotropic shoots in coffee with the morphacting chlorfluorenoimethylester. *Experimental Agriculture*, v.18, p.29-35, 1982.
- WILLIAMS, M. W.; STAHLY, E. A. Effects of cytokinins on apple shoot development from axillary buds. *Hort Science*. v.3, n.2, p.68-69, 1968.