

# EFEITO DO TIPO DE INCISÃO SOBRE A DOMINÂNCIA APICAL EM ÁPICES CAULINARES EM DUAS CULTIVARES DE BANANEIRA (*Musa sp.*)

## EFFECT OF SHOOT TIP CUTTINGS ON APICAL DOMINANCE OF TWO BANANA (*Musa sp.*) CULTIVARS

ANA CRISTINA PORTUGAL PINTO DE CARVALHO<sup>1</sup>, ALEXANDRA MARIA GOMES COSTA<sup>2</sup>, MAURÍCIO REGINALDO ALVES DOS SANTOS<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Doutora em Ciências Biológicas/Genética – Embrapa Agroindústria Tropical – Caixa Postal 3761 – 60.511-110 – Fortaleza, CE – cristina@cnpat.embrapa.br

<sup>2</sup>Mestre em Agronomia/Fitotecnia – Embrapa Agroindústria Tropical – Caixa Postal 3761 – 60.511-110 – Fortaleza, CE – alexmgc@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Doutor em Agronomia/Fitotecnia – Embrapa Rondônia, Caixa Postal 406 – 78.900-970 – Porto Velho, RO – mauricioreginaldo@yahoo.com.br

### RESUMO

Avaliaram-se três tipos de incisão em ápices caulinares de bananeira (*Musa sp.*) *in vitro*, nas cultivares Pacovan e Maçã, sobre a dominância apical, no processo de estabelecimento da cultura: ápice inteiro (T1), incisão longitudinal, sem seccionamento (T2) e incisão longitudinal, com seccionamento do ápice em duas metades (T3). Após dez dias em meio MS suplementado com BAP (11,1  $\mu$ M), observou-se o número de gemas axilares obtidas a partir de cada explante. Os valores obtidos, para a cultivar Pacovan, em T1 (3,80) e T2 (3,70) foram equivalentes entre si e superiores ao obtido em T3 (2,85). Para Maçã, os valores registrados em T1 (4,08) e T2 (4,38) também foram equivalentes entre si, mas inferiores ao obtido em T3 (6,21). Recomenda-se a utilização de ápices caulinares inteiros e o seu seccionamento em duas metades, para as cultivares Pacovan e Maçã, respectivamente, visando a maximizar a obtenção de gemas axilares, aumentando a taxa de multiplicação *in vitro*.

**Termos para indexação:** Micropropagação, fruticultura, produção de mudas, *Musa*.

### ABSTRACT

The effect of three shoot tip cuttings on apical dominance of banana (*Musa sp.*), cultivars Pacovan and Maçã was studied during the process of the *in vitro* establishment: whole shoot tip (T1), longitudinal cutting, without separating in two parts (T2) and longitudinal cutting, forming two halves (T3). The number of axillary buds from each explant was evaluated, after 10 days in MS medium supplemented with 11,1  $\mu$ M BA. For Pacovan cultivar, T1 (3.80) and T2 (3.70) values were equivalent and higher than T3 (2.85). For Maçã cultivar, T1 (4.08) and T2 (4.38) values were also equivalent, but superior than T3 (6.21). The results showed that use of whole shoot tip and to have it cut into two halves, is adequate for the micropropagation of Pacovan and Maçã cultivars, respectively.

**Index terms:** Micropropagation, fructiculture, seedling production, *Musa*.

### INTRODUÇÃO

Com o aumento do consumo mundial de banana, a abertura de novos mercados e a maior exigência dos consumidores brasileiros, evidencia-se a necessidade de novas estratégias de cultivo, de novas áreas de plantio e renovação de áreas pouco produtivas, sendo fundamental a utilização de mudas de bananeira com alta qualidade genética e fitossanitária (TRINDADE et al., 2003).

Tradicionalmente, a bananeira (*Musa spp.*) é propagada vegetativamente a partir de brotações laterais, cujas taxas de multiplicação são baixas, além de permitir a disseminação de doenças e pragas (ALLOUFA et al., 2002). A multiplicação *in vitro* consiste na melhor alternativa para se obter quantidade suficiente de mudas dessa espécie para o estabelecimento de novos plantios, principalmente de cultivares/híbridos recém-lançados (OLIVEIRA et al., 2001). As mudas podem ser multiplicadas em qualquer época do ano, em pequeno espaço físico, livres de pragas e doenças, proporcionando homogeneidade nos tratamentos culturais e colheita, com florescimento antecipado em até quatro meses (ZERDA, 1991), e propicia colheitas superiores às das plantas oriundas da propagação convencional (DREW & SMITH, 1990). Além disso, as mudas propagadas pela cultura de tecidos apresentam maior vigor e facilidade no transporte e plantio. Tais

(Recebido em 04 de abril de 2005 e aprovado em 11 de janeiro de 2006)

atributos compensam o custo de produção mais alto das mudas micropropagadas em relação aos propágulos naturais de bananeira (LEMOS et al., 2001).

Em diferentes estudos, verifica-se, que a cultura de ápices caulinares é uma técnica eficiente para micropropagar mudas de bananeira (ALLOUFA et al., 2002), a qual vem sendo adotada em muitos países e, no Brasil, tem sido utilizada de maneira crescente nos últimos anos (ÁLVARES & CALDAS, 2002). Apesar de a técnica de propagação *in vitro* de bananeira ser bastante difundida, há carência de trabalhos relacionados com o aumento da taxa de multiplicação, particularmente em relação à quebra de dominância apical por meio de incisões no estabelecimento da cultura dos ápices caulinares. Esse procedimento não é adotado na maioria dos protocolos de micropropagação de bananeira, nos quais se utilizam ápices caulinares inteiros (BRAGA et al., 2001; LEMOS et al., 2001; OLIVEIRA et al., 2001; OLIVEIRA & SILVA, 1997; SANTANA & ALLOUFA, 2000).

Objetivou-se neste trabalho, avaliar diferentes tipos de incisão em ápices caulinares de bananeira *in vitro*, cultivares Pacovan e Maçã, sobre a multiplicação de gemas axilares, visando à maximização da produção de mudas a partir desses explantes.

### MATERIAL E MÉTODOS

Rizomas de bananeira, cultivares Pacovan e Maçã foram obtidos de plantas mantidas no campo, em propriedade rural, em Limoeiro do Norte – CE e conduzidos ao Laboratório de Cultura de Tecidos e Genética Vegetal da Embrapa Agroindústria Tropical, onde foram retiradas as bainhas externas e os rizomas reduzidos a estruturas de 1,5 cm<sup>3</sup>, contendo o ápice caulinar. Esses excisados foram lavados em hipoclorito de sódio a 2%, durante dois minutos e, em câmara de fluxo laminar, imersas em álcool 70% por dois minutos, e em hipoclorito de sódio a 5%, durante 15 minutos. Após três imersões em água destilada por dois minutos, foram extraídos ápices caulinares com

aproximadamente 0,71 cm<sup>3</sup> (0,6 x 0,7 x 1,7 mm, largura, comprimento e altura, respectivamente), os quais foram inoculados em tubos de ensaio contendo 5 mL de meio de cultura MS (MURASHIGE & SKOOG, 1962), acrescido de BAP (4,4, µM), carvão ativado (250 mg/L), sacarose (30 g/L), e ágar (4,5 g/L), e mantidos por sete dias em câmara de crescimento a 24 ± 1°C, no escuro. Após 7 dias, foram subcultivados para os seguintes tratamentos: T1 – ápice inteiro; T2 – incisão longitudinal, sem seccionamento; e T3 – incisão longitudinal, com seccionamento do ápice em duas metades. Os explantes submetidos aos tratamentos T1 e T2 foram posicionados no meio de cultura na mesma posição em que são encontrados na muda (verticalmente). Já os explantes resultantes do T3 foram colocados com a parte cortada voltada para o meio de cultura (horizontalmente). Esses explantes foram inoculados em tubos de ensaio contendo 5,0 mL do meio MS, acrescido de BAP (11,1 µM), sacarose (30 g/L) e ágar (4,5 g/L) e mantidos a 24 ± 1°C e fotoperíodo de 16 horas. Utilizou-se delineamento em blocos ao acaso, com 20 repetições por tratamento, sendo a unidade experimental um tubo de ensaio contendo um explante. Após dez dias de inoculação, avaliou-se o número de gemas axilares obtidas a partir de cada explante. Essas gemas apresentavam a altura média de 1,0 cm. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Para fins de análise estatística, os dados obtidos foram transformados em  $\sqrt{x} + 0,5$ .

É importante ressaltar que as análises estatísticas foram efetuadas separadamente, uma vez que não se tem como objetivo neste trabalho comparar cultivares, e sim determinar o tipo de incisão mais adequado para cada genótipo testado.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se observar que, para cultivar Pacovan, o tratamento com ápices seccionados em duas metades (T3) o número de gemas por explantes foi inferior aos demais

tratamentos, apresentando valor médio de 2,85 (Tabela 1). Verificou-se maior número de gemas axilares por explante, nos tratamentos com ápice inteiro (3,80) e com incisão longitudinal, sem seccionamento do explante (3,70). É possível que, para esse genótipo, o seccionamento dos ápices em dois explantes tenha reduzido excessivamente as reservas necessárias para suprir a demanda de metabólitos para os processos de diferenciação e brotação das gemas axilares. Alloufa et al. (2002) ressaltam que um dos entraves da cultura de ápices caulinares de bananeira é a formação de compostos fenólicos, os quais são liberados pelas células danificadas com o corte e oxidam rapidamente, provocando a necrose dos explantes. Além disso, o corte dos explantes aumenta a superfície de tecidos oxidados, diminuindo a capacidade de absorção de nutrientes e hormônios pelos tecidos (ZAFFARI et al., 1994).

Entretanto, para cultivar Maçã, pode-se observar que o tratamento com ápices seccionados em duas metades (T3) foi superior aos demais tratamentos, apresentando valor médio de 6,21 gemas axilares por ápice caulinar (Tabela 1). O seccionamento do ápice caulinar é considerado o método físico mais adequado na superação da dominância apical em várias culturas, como discutido por George (1993). Em geral, o seccionamento é seguido do posicionamento horizontal dos explantes no meio de

cultivo, para evitar o fluxo de auxinas do ápice para a base nesses explantes (MACKAY & KITTO, 1988). A aplicação de incisões longitudinais em ápices de bananeira, cv. Grande Naine, foi estudada por Zaffari et al. (1994). Esses autores conseguiram superar a dominância apical utilizando três incisões longitudinais no ápice, sem seccioná-lo. Neste trabalho, os autores atribuíram o aumento do número de gemas axilares ao efeito do dano físico ao meristema e/ou tecidos adjacentes ao ele, em adição ao efeito da citocinina presente no meio de cultivo. Em estudo posterior, Zaffari et al. (2000) constataram que a razão auxina/citocinina na porção basal dos ápices caulinares é alta no início da cultura (em torno de 0,5), reduz sensivelmente aos 30 dias de cultivo (menor que 0,1) e é praticamente nula aos 75 dias, em ápices caulinares seccionados longitudinalmente.

De acordo com os resultados obtidos, foram observadas diferenças significativas no número de gemas obtidas dependendo do tipo de incisão aplicada no ápice caulinar, para cada genótipo estudado, indicando a não-recomendação do uso de um protocolo comum para as duas cultivares. Portanto, recomenda-se a utilização de ápices caulinares inteiros e seccionados em duas metades, para as cultivares Pacovan e Maçã, respectivamente, para maximizar a obtenção de gemas axilares, aumentando a taxa de multiplicação *in vitro* de bananeira.

**TABELA 1** – Número médio de gemas axilares por ápice caulinar de bananeira, cultivares Pacovan e Maçã, aos 10 dias de cultivo em meio MS com 11,1  $\mu$ M de BAP, após diferentes tipos de incisão. Fortaleza, 2004.

Tratamentos	Número de gemas por explante	
	Pacovan	Maçã
T1 - Ápice inteiro	3,80 a	4,08 b
T2 - Incisão longitudinal, sem divisão ao meio	3,70 a	4,38 b
T3 - Incisão longitudinal, com divisão do ápice em duas metades	2,85 b	6,21 a

\*Médias seguidas pela mesma letra, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

## CONCLUSÕES

1.A utilização de ápices caulinares inteiros permite maior taxa de multiplicação *in vitro*, na cultivar de bananeira Pacovan.

2.O seccionamento do ápice caulinar em duas metades proporciona maior taxa de multiplicação *in vitro*, na cultivar de bananeira Maçã.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), e à Fundação Cearense de Amparo à Pesquisa (FUNCAP) pela concessão de bolsas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLOUFA, M. A. I.; MACÊDO, C. E. C.; BARROSO, P. A. V.; BARBALHO, A. D.; OLIVEIRA, C. H. B. Avaliação de dois agentes antioxidantes no estabelecimento *in vitro* de inflorescências de bananeira (*Musa spp*). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 5, p. 1092-1096, 2002.
- ÁLVARES, M. C.; CALDAS, L. S. Crescimento, produção e variação somaclonal em bananeiras micropropagadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 3, p. 415-420, 2002.
- BRAGA, M. F.; SÁ, M. E. L.; MUSTAFÁ, P. C. Avaliação de um protocolo para multiplicação *in vitro* da bananeira (*Musa sp.*) cv. Caipira (AAA). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 215-219, 2001.
- DREW, R. A.; SMITH, M. K. Field evaluation of tissue-cultured bananas in South-Eastern Queensland. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Collingwood, v. 30, n. 4, p. 569-574, 1990.
- GEORGE, E. F. Plant propagation by micropropagation. In: \_\_\_\_\_. **Plant propagation by tissue culture**. 2. ed. Edington: Exegetics, 1993. p. 37-66.
- LEMOS, E. E. P.; FERREIRA, M. S.; ALENCAR, L. M. C. A.; OLIVEIRA, J. G. L. O.; MAGALHÃES, V. S. Micropropagação de clones de banana cv. Terra em biorreator de imersão temporária. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 3, p. 482-487, 2001.
- MACKAY, W. A.; KITTO, S. L. Factors affecting *in vitro* shoot proliferation of french tarragon. **HortScience**, Alexandria, v. 111, n. 2, p. 282-287, 1988.
- MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v. 15, p. 473-497, 1962.
- OLIVEIRA, R. P.; SILVA, S. O. Avaliação da micropropagação comercial em bananeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 4, p. 415-420, 1997.
- OLIVEIRA, R. P.; SILVEIRA, D. G.; SILVA, S. O. Concentração de BAP e a eficiência de micropropagação de bananeira tetraplóide (grupo AAAB). **Sientia Agricola**, Piracicaba, v. 58, n. 1, p. 73-78, 2001.
- SANTANA, R. A. S.; ALLOUFA, M. A. I. Propagação *in vitro* da bananeira (*Musa sp*) cultivar Pacovan: efeito de várias concentrações de BAP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 3, p. 481-482, 2000.
- TRINDADE, A. V.; LINS, G. M. L.; MAIA, I. C. S. Substrates and the arbuscular mycorrhizal fungus *Gigaspora margarita* in the growth of micropropagated bananas plants. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 137-142, 2003.
- ZAFFARI, G. R.; KERBAUY, G. B.; KRAUS, J. E.; ROMANO, E. C. Hormonal and histological studies related to *in vitro* banana bud formation. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, Netherlands, v. 63, p. 187-192, 2000.
- ZAFFARI, G. R.; SILIMAN FILHO, L. F.; STUKER, H. Efeito do tamanho do explante e da quebra de dominância apical, sobre a brotação das gemas laterais na produção de mudas de bananeira, *in vitro*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 16, n. 3, p. 71-76, 1994.
- ZERDA, A. A. Successes and prospects in biotechnology in Colômbia: the case of bananas and flowers. **Revista Nacional de Agricultura**, Bogotá, n. 897, p. 89-94, 1991.

