

EFEITOS DO BAP E DO TDZ NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE BANANEIRA-‘MAÇÃ’ ATRAVÉS DA PROPAGAÇÃO RÁPIDA “IN VIVO”¹

LAIR VICTOR PEREIRA², CARLOS RAMIREZ DE REZENDE E SILVA³,
JOSÉ EDUARDO BRASIL PEREIRA PINTO⁴ E ÂNGELO ALBÉRICO ALVARENGA²

RESUMO - O 6-benzilaminapurina (BAP) a 0,0 e 10,0 mg/l e o tidiazuron (TDZ) a 0,0; 10,0 e 20,0 mg/l foram testados quanto aos seus efeitos indutores de brotações visando à produção de mudas de bananeira-‘Maçã’, através da técnica de propagação rápida “in vivo”. O trabalho foi conduzido na Fazenda Experimental da EPAMIG, em Lavras, MG, no período de abril a novembro de 1995. Os rizomas com 16,0 a 20,0 cm de diâmetro, previamente preparados, foram plantados em bancadas contendo substrato de areia e casca de arroz (1:1), sob cobertura plástica transparente, a 1,3 m de altura, em condições de telado. Os resultados obtidos mostraram que nenhum dos reguladores de crescimento testados aumentaram significativamente a quantidade de mudas produzidas em relação à testemunha. O máximo que se conseguiu, foi 2,99 mudas/broto tratado com 10,0 mg/l de BAP mais 20,0 mg/l de TDZ. Entretanto, os tratamentos contendo somente BAP a 10,0 mg/l reduziram o período de brotação (do tratamento dos brotos ao início da brotação) de 32,0 para 24,2 dias (24,4%), em relação à testemunha e de 30,6 para 24,2 dias (17,6%), em relação aos tratamentos contendo somente TDZ. Por outro lado, o período ou ciclo total de produção de mudas foi reduzido de 200,0 para 188,1 dias (6,95%) e de 198,4 para 188,1 dias (5,2%) em relação à testemunha e aos tratamentos contendo somente TDZ, respectivamente.

Termo para indexação: *Musa* sp., propagação, reguladores de crescimento.

EFFECTS OF BAP AND TDZ ON THE BANANA PLANTLETS CV. MAÇÃ THROUGH RAPID PROPAGATION METHOD “IN VIVO”.

ABSTRACT - The benzylaminopurine (BAP) with 0.0 and 10.0 mg/L and thidiazuron (TDZ) with 0.0; 10.0 and 20.0 mg/L were tested to induce shoot and production of plantlets of banana plant ‘Maçã’ through the new methods of propagation in vivo. The work was carried out in the farm of EPAMIG, at Lavras – MG, in the period of april to november of 1995. The rhizome with 16.0 to 20.0 cm of diameter were planted in the substrate containing sand and rice peel (1:1) and covered with transparent plastic in a small greenhouse about 1.3 m of height. The results showed that growth regulator did not influence the number of plantlets. The highest number of plantlets obtained was 2.99 with 10.0 mg/L BAP supplemented with 20.0 mg/L TDZ. However, a significative reduction on the bud flush period from 32.0 to 24.2 days (24.4%) was obtained in relation to the control and from 30.6 to 24.2 days (17.6%) to the treatments containing only TDZ. On the other hand, the total period of the plantlet cycle production was reduced from 200.0 to 188.1 days (6.95%) and from 198.4 to 188.1 days (5.2%) in relation to the control and treatments containing only TDZ, respectively.

Index terms: *Musa* sp, banana propagation, growth regulators.

INTRODUÇÃO

A bananeira, até pouco tempo, era propagada, exclusivamente, através de brotações espontâneas do rizoma. Porém, este tipo de propagação, convencionalmente feito em condições de campo, é bastante limitado pela baixa taxa de multiplicação, produzindo cada planta-matriz ou rizoma, 5 a 10 mudas por ano (Vuylsteke & De Langhe, 1984). Além da baixa produção de mudas/rizoma/ano, é importante salientar o grande risco de disseminação de pragas e doenças, através dessa técnica (Pereira et al., 1996). Este fato, aliado à significativa expansão da cultura nos últimos anos, exigindo grandes quantidades de material propagativo, estimulou o interesse de se desenvolver técnicas de propagação rápida “in vitro” e “in vivo”. Atualmente, graças ao aprimoramento dessas técnicas, é possível produzir

grandes quantidades de mudas em pequeno espaço de tempo e de local, livres de doenças e pragas. Berg & Bustamante (1974), através do tratamento térmico de rizomas de bananeira do subgrupo Cavendish e cultivo de meristemas de gemas em meio de Knudson, obtiveram 75% de plantas livres de vírus. Hwang et al. (1984), através da propagação rápida “in vitro”, conseguiram produzir grandes quantidades de mudas livres de patógenos sistêmicos como *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*, agente causal do mal-do-panamá. Todavia, Daniells (1997) alerta para os perigos potenciais da propagação “in vivo” sobre a maior suscetibilidade a pragas e enfermidades das plantas jovens oriundas de cultura de tecidos.

Menendez & Loor (1979), trabalhando em casa de vegetação, obtiveram com o emprego da propagação rápida “in vivo”, através de ferimentos das gemas laterais de bananeira-

¹ Trabalho nº 189/99. Recebido: 20/12/1999. Aceito para publicação: 10/01/2000. Trabalho realizado com apoio financeiro da FAPEMIG

² Eng. Agr., M.Sc.; EPAMIG/CTS, C.P. 176, CEP 37200-000 – Lavras, MG - e-mail: epamig@ufla.br

³ Eng. Agr., M.Sc.; UFLA/DAG, C.P. 37, CEP 37200-000 – Lavras, MG - e-mail: dag@ufla.br

⁴ Eng. Agr., PhD.; UFLA/DAG, C.P. 37, CEP 37200-000 – Lavras, MG - e-mail: dag@ufla.br

‘Giant Cavendish’, 98 mudas por rizoma tratado, num período de dois meses. Por outro lado, Hamilton (1965), empregando a mesma técnica, obteve 150 mudas de um único rizoma, num período de cinco a sete meses. Dantas et al. (1986), com algumas modificações na técnica de Menendez & Loor (1979), obtiveram, nas mesmas condições, 9 mudas por gema tratada da cultivar Maçã, em 194 dias, e apenas 2 da Prata-anã, em 135 dias.

Com relação ao uso de reguladores de crescimento para induzir brotações na propagação rápida “in vivo” da bananeira, os resultados divergem bastante. Godinho (1991), empregando esta técnica na propagação da bananeira-‘Prata’, obteve 29,6 mudas/rizoma, ou seja, 6,6 mudas/broto tratado com 10,0 mg/l de BAP, em 104 dias. Por outro lado, Menegucci (1993), trabalhando com a cv. Prata, Silva (1992), com pedaços de rizoma da cv. Mysore e Pereira et al. (1996) com a cv. Maçã, não obtiveram aumento significativo no número de mudas produzidas com a aplicação do BAP. Silva (1992) e Menegucci (1993) atribuem o abaixo índice de brotação às baixas temperaturas, uma vez que, segundo Brunini (1984), temperaturas e umidade relativa inferiores a 16,0°C e 75,0%, respectivamente, são prejudiciais à bananeira. Por outro lado, Teixeira & Ferreira (1983) conseguiram, após três semanas de cultivo, cerca de 20 vezes o número de brotações adventícias por explante de bananeira-‘Maçã’ com 5,0mg/L de BAP; porém, como se trata de cultura “in vitro”, as condições ambientais são controladas.

Quanto ao uso do TDZ na indução de brotações em bananeira, Pereira et al. (1996) não encontraram efeito significativo na produção de mudas da cultivar ‘Maçã’ através da propagação “in vivo” com o uso de 10,0 ou 20,0 mg/L de TDZ. Daquinta et al. (2000) também relatam que o TDZ a 0,2 ou 2,0 mg/L não aumentou o número de brotações de bananeira-‘FHIA-18’ através da propagação “in vitro”, em relação à testemunha, contendo BAP a 4,0 mg/L. Por outro lado, Schwengber et al. (1999) obtiveram maior número de brotações de gemas e taxa de multiplicação de microestacas de macieira cv. Mark com 6,0 e 7,0 µm de TDZ que com o uso BAP nas mesmas concentrações, em condições ambientais controladas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Fazenda Experimental da EPAMIG, em Lavras, MG, no período de abril a novembro de 1995. Lavras está localizada a aproximadamente 918 m de altitude, a 21°14’00” de latitude sul e a 45°00’00” de longitude W.Gr. O clima da região de Lavras é subtropical. Durante o período de condução do experimento, a umidade relativa do ar variou de 55 a 78% e as temperaturas mínima de 10,0 a 17,4°C, média de 16,2 a 21,4°C e a máxima de 23,8 a 28,1°C.

O experimento foi conduzido em condições de telado, em bancadas suspensas, sob cobertura plástica transparente em estrutura arqueada, com 0,40 cm de altura nas laterais e 1,30 na parte mais elevada.

O substrato utilizado nas bancadas foi uma mistura de areia e casca de arroz (1:1 em volume) mais 10 g de calcário dolomítico e 6,0 g de superfosfato simples/l de substrato.

Rizomas de bananeira-‘Maçã’, com 6 meses de idade, foram descorticados e tratados conforme técnica descrita por Dantas et al. (1986). Após o descortinamento, foram selecionados

para um diâmetro de 16,0 a 20,0 cm.

O substrato foi mantido úmido através de regas quando necessário (3 regas por semana). Aos 40; 80 e 120 dias do plantio dos rizomas, foram aplicados, em cobertura, 20,0 g de sulfato de amônio e 10,0 de cloreto de potássio/m² de substrato.

À medida que os brotos emergidos atingiam, na base, um diâmetro de 3-4cm, promovia-se a remoção das bainhas e fermento do meristema, conforme técnica descrita por Dantas et al. (1986). Imediatamente após o fermento, foram aplicadas na superfície dos brotos descapados, 10 gotas da solução contendo BAP (6-benzilaminapurina) e/ou TDZ (tidiazuron), conforme o tratamento. Foram testadas as concentrações 0,0 e 10,0 mg/l de BAP e 0,0; 10,0 e 20,0 mg/l de TDZ, resultando nos seguintes tratamentos: T1= BAP⁰ + TDZ⁰ (testemunha), T2= BAP⁰ + TDZ¹⁰, T3= BAP⁰ + TDZ²⁰, T4= BAP¹⁰ + TDZ⁰, T5= BAP¹⁰ + TDZ¹⁰ e T6= BAP¹⁰ + TDZ²⁰. Os expoentes correspondem às concentrações testadas de cada um dos reguladores de crescimento.

As parcelas constituídas de 6 rizomas para cada tratamento foram arranjadas nas bancadas, em blocos casualizados, com 5 repetições/tratamento.

As avaliações constaram de 3 observações por semana, identificando e datando a época de início das brotações, bem como a contagem do número de brotações/broto tratado. Quando estas atingiam 15 cm de altura, eram retiradas e plantadas em sacos de polietileno preto de 20 x 35 cm, contendo terra, esterco e areia, na proporção 4 x 2 x 1, mais 10 g/recipiente, do adubo formulado 20-05-20. Avaliou-se o número de brotos espontâneos produzidos e tratados/rizoma, número de brotações induzidas ou mudas/broto tratado e por rizoma, período de pré-tratamento (do plantio do rizoma até o broto atingir o tamanho ideal para o fermento do meristema), período de brotação (do tratamento do broto ao início da brotação), período de desenvolvimento das brotações (do início da brotação até a retirada das mudas) e período ou ciclo total da produção das mudas.

Os dados obtidos foram tabulados e submetidos à análise de variância, e os tratamentos comparados através do teste de médias de Tukey (P≤0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1, as análises de variância não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos ao nível de 5% de probabilidade (Teste F), para número de brotações espontâneas tratadas e de mudas produzidas por broto tratado e por rizoma. Assim, a aplicação do BAP e do TDZ juntos, ou separadamente, nas concentrações testadas, não proporcionaram aumento significativo na indução de brotações em relação à testemunha.

Conforme se observa na Tabela 2, redução significativa somente foi notada no período de brotação em que o tratamento contendo somente BAP a 10mg/l proporcionou uma redução de cerca de 7,8 e 5,4 dias, em relação à testemunha e aos tratamentos contendo TDZ, respectivamente. Não se observou diferença significativa entre os tratamentos quanto ao período de desenvolvimento das brotações. Embora o teste de Tukey (P≤0,05) tenha acusado diferença significativa entre os tratamentos quanto ao período ou ciclo total de produção de mudas, esta não foi tão expressiva, pois a redução máxima foi de apenas 13,9 dias

TABELA 1- Valores médios referentes ao efeito do BAP e do TDZ na produção de mudas de bananeira- 'Maçã', através da propagação rápida "in vivo".

Tratamentos	Números de brotos		Número mudas produzidas	
	tratados/rizoma		por broto tratado	por rizoma
T1 - BAP ⁰ TDZ ⁰	2,26		2,08	4,72
T2 - BAP ⁰ TDZ ¹⁰	2,20		2,24	4,98
T3 - BAP ⁰ TDZ ²⁰	2,01		2,66	5,32
T4 - BAP ¹⁰ TDZ ⁰	2,15		2,68	5,60
T5 - BAP ¹⁰ TDZ ¹⁰	2,00		2,73	5,46
T6 - BAP ¹⁰ TDZ ²⁰	2,06		2,99	5,73

CV= 21,2%

TABELA 2 - Períodos médios (dias) decorridos nas diferentes fases da propagação rápida "in vivo" da bananeira- 'Maçã' sob efeito do BAP e do TDZ. Lavras, MG, 1999.

Tratamentos	Períodos			
	Pré-tratamento	Brotação	Desenvolvimento	Total
T1 - BAP ⁰ TDZ ⁰	108,0 a	32,0 a	60,0 a	200,0 a
T2 - BAP ⁰ TDZ ¹⁰	110,0 a	31,0 a	59,0 a	199,0 a
T3 - BAP ⁰ TDZ ²⁰	109,2 a	30,3 a	58,9 a	198,3 a
T4 - BAP ¹⁰ TDZ ⁰	108,1 a	24,5 b	54,0 a	186,1 b
T5 - BAP ¹⁰ TDZ ¹⁰	110,8 a	24,1 b	54,6,0 a	189,0 b
T6 - BAP ¹⁰ TDZ ²⁰	113,0 a	24,0 b	55,3 a	189,2 b
CV	7,73 %	5,21 %	6,35 %	9,82 %

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P≤0,05)

(6,95%), entre a testemunha e os tratamentos contendo o BAP a 10 mg/l, sem o TDZ.

Com relação aos períodos de tempo decorridos nas diferentes fases da propagação "in vivo", verificaram-se diferenças significativas entre os tratamentos para os períodos de brotação (do tratamento do broto ao início da brotação) e total ou ciclo completo para a produção de mudas (do plantio do rizoma à retirada das mudas).

O baixo índice de brotação obtido neste trabalho (Tabela 2), mesmo com o uso dos reguladores de crescimento BAP e TDZ foi devido, provavelmente, às condições ambientes não controladas, uma vez que o experimento foi conduzido em telado, durante todo o período frio (abril a setembro). Nesse período, as temperaturas mínimas e umidade relativa do ar mantiveram-se sempre abaixo de 16,0°C e 75%, consideradas prejudiciais à bananeira (Brunini, 1994). Silva (1992) e Menegucci (1993) também não obtiveram efeito indutor de brotação com o BAP, quando empregaram a mesma técnica nas mesmas condições, época e local de condução dos experimentos com as cultivares Mysore e Prata, respectivamente.

Estes autores atribuem às baixas temperaturas, o baixo

índice de brotação obtido. Daquinta et al. (2000), mesmo através da cultura de tecidos, com condições ambientais controladas, não obtiveram aumento significativo no número de brotações de gemas e taxa de multiplicação de microestacas de macieira cv. Mark com 6,0 ou 7,0 µm de TDZ do que com BAP nas mesmas concentrações, em condições ambientais controladas.

Há evidências de que condições ambientais controladas, quando se emprega a técnica de propagação rápida "in vivo", proporcionam maior índice de brotação que com o uso de reguladores de crescimento. Isto se confirma pelos resultados obtidos por Menendez & Llor (1979) e Hamilton (1965) que, empregando técnica de propagação rápida "in vivo", em casa de vetação com temperatura controlada, obtiveram um número de mudas por broto tratado, sem uso de reguladores de crescimento, significativamente maior (98 e 150, respectivamente), que os obtidos neste trabalho e naqueles de Silva (1992) e Menegucci (1993) com uso de reguladores de crescimento, porém, em condições de telado. Dantas et al. (1986), sem uso de reguladores de crescimento, e Godinho (1991), usando o BAP, ambos, em casa de vegetação, também obtiveram maior número de mudas por broto tratado da cultivar Prata que Silva (1992) e Menegucci

(1993) com as cultivares Mysore e Prata, respectivamente.

Com relação aos períodos decorridos nas diferentes fases da propagação rápida “in vivo”, é notório também o efeito do controle das condições ambientais. Isto fica evidenciado nos resultados obtidos dos trabalhos conduzidos em casa de vegetação por Menendez & Loor, 1979; Hamilton, 1965; Dantas et al., 1986 e de Godinho, 1991, que obtiveram maior número de mudas por broto tratado em um ciclo ou período significativamente menor que neste trabalho e nos de Silva (1992) e de Menegucci (1993).

CONCLUSÕES

1 - Os reguladores de crescimento BAP e TDZ não afetaram o índice de brotação nem o período de desenvolvimento de brotações.

2 - Os tratamentos contendo BAP a 10,0 mg/L reduziram em 7,8 dias (24,4%) o período de brotação e em 13,9 dias (6,95%) o período ou ciclo total de produção de mudas em relação à testemunha.

3 - A produção de mudas de bananeira através da propagação rápida “in vivo”, em condições de telado, em locais onde ocorrem baixas temperaturas, é drasticamente prejudicada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERG, L.A., BUSTAMANTE, M. Heat treatment and meristem culture for the production of virus-free bananas. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 64, n.3, p.320-322, 1974.

BRUNINI, O. Exigências climáticas e aptidão agroclimática da bananicultura. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANI CULTURA, 1., 1984, Jaboticabal. **Anais...** 1984. p.99-117.

DANIELLS, O. peligros potenciales del cultivo de tejidos. **Informusa**, Montpellier, v.6, n.2, p.17-18, 1997.

DANTAS, J.L.L., SHEPHERD, K., ALVES, E.J. Propagação rápida da bananeira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.12, n.133, p.33-38, 1986.

DAQUINTA, M., LESCANO, Y., ESCALONA, M., SANTOS, R. Multiplicación “in vitro” del banano FHIA-18 com Paclobutrazol e Thiadiazuron en diferentes formas de cultivo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.22, n., p.86-88, 2000.

GODINHO, F. de P. **Efeito de doses de 6-benzilaminapurina na**

produção de mudas de bananeira (*Musa sp.*) cultivar Prata, pelo método de propagação rápida “in vivo”. Lavras, 1991. 49p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras.

HAMILTON, K.S. Reproduction of banana from adventitious buds. **Tropical Agriculture**, Trinidad, v.42, n.1, p.71-73, 1965.

HWANG, S.C., CHEN, C.L., LIN, J.C., LIN, H.L. Cultivation of banana using plantlets from meristem culture. **Hort Science**, Alexandria, v.19, n.2, p.231-233, 1984.

MENENDEZ, T., LOOR, F.H. Recent advances in vegetative propagation and their application to banana breeding. In: REUNION DA ACORBAT, 4., 1979, Panamá. **Anais...** Panamá: UPEB, 1979. p.211-222.

MENEGUCCI, J.L.P. Propagação “in vivo” da banana-‘Prata’: efeito de diâmetro de rizomas e doses de 6-benzilaminapurina. Lavras, 1993. 54 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras.

PEREIRA, L.V., REZENDE E SILVA, C.R. de, PINTO, J.E.B.P., ALVARENGA, A.A. Efeito de 6-benzilaminapurina e do Tiodiazuron na produção de mudas de bananeira ‘Maçã’ através do método de propagação rápida “in vitro”. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14, 1996, Curitiba. **Resumos...** Londrina: IAPAR, 1996. p.69.

SCHWENGBER, J.E., RODRIGUES, A.C., RUFATO, L., FORTES, G.R. de L. Efeito de diferentes concentrações de macieira cv. Mark. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.21, n.2, p.200-203, 1999.

SILVA, M. Utilização de 6-benzilaminapurina (BAP) na propagação rápida “in vivo” da bananeira cultivar Mysore. Lavras, 1992. 49 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras.

TEIXEIRA, J.B., FERREIRA, F.R. Cultura de meristema de banana-‘Maçã’ e indução de brotações laterais visando à multiplicação vegetativa. In: SIMPÓSIO DE RELACIONES ÁGUA-PLANTA, 9., 1983, Viçosa. **Resumos...** Viçosa: UFV, 1983. p.45.

VUYLSTEKE, D., DE LANGHE, E. Feasibility of “in vitro” propagation of bananas and plantains. **Tropical Agriculture**, Trinidad, v.62, n.4, p.323-328, 1984.