



MULTIPLICAÇÃO *IN VITRO* DE BANANEIRA UTILIZANDO LEDS

ROBERTO PEDROSO DE OLIVEIRA¹; PAULO SÉRGIO GOMES DA ROCHA²; WALKYRIA BUENO SCIVITTARO¹

INTRODUÇÃO

A banana é a segunda fruta mais consumida no mundo, sendo o Brasil o quinto maior produtor mundial. No País são produzidas, aproximadamente, 6,8 milhões de toneladas dessa fruta, em 480 mil hectares (FAO, 2012).

As cultivares de bananeira com frutas comestíveis são propagadas unicamente de forma vegetativa, quer seja a campo ou em laboratório. Embora a propagação *in vitro* proporcione mudas sadias em larga escala e em pequeno espaço físico (CAMOLESI et al., 2010), o uso de mudas produzidas por essa tecnologia é limitado devido ao custo de produção.

A energia elétrica é um dos principais componentes do custo de mudas produzidas em laboratório, sendo predominantemente utilizadas as lâmpadas fluorescentes brancas como fonte de luz, associadas ou não com iluminação natural no ambiente de cultivo *in vitro* das plantas (ROCHA et al., 2010). Recentemente, os diodos emissores de luz (LEDs) passaram a ser testados na iluminação de laboratórios de micropropagação, tendo como vantagens a alta eficiência no processo de geração de luz com baixa produção de calor, longo período de vida, comprimento de onda específico e massa e volume pequenos (YEH; CHUNG, 2009). Além disso, os LEDs proporcionam economia significativa de energia elétrica e podem incrementar o desenvolvimento *in vitro* das brotações (ROCHA et al., 2010).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de LEDs na multiplicação *in vitro* de bananeira.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Cultura de Tecidos da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS. Para o desenvolvimento da pesquisa foram utilizadas brotações de bananeira de 1 cm de comprimento das cultivares Grande Naine, FHIA-18 e Prata Anã.

A multiplicação foi estudada cultivando-se os explantes em meio MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962) acrescido de 100 mg L⁻¹ de mio-inositol, 30 g L⁻¹ de sacarose, 7 g L⁻¹ de ágar e 6

¹Eng. Agr., Dr., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Cx.P. 403, Pelotas-RS. e-mail: roberto.pedroso@cpart.embrapa.br; walkyria.scivittaro@cpart.embrapa.br

²Eng. Agr., Dr., Bolsista Pós-Doutorado CNPq, Pelotas-RS. e-mail: p.sergio.r@uol.com.br

mg L⁻¹ de BAP, por três subcultivos sucessivos de 30 dias. O pH do meio foi ajustado para 5,8, anteriormente à autoclavagem a 121 °C a 1,5 atm, por 20 minutos. As condições ambientais de cultivo foram fotoperíodo de 16 horas e temperatura de 25±2 °C, sendo avaliadas cinco fontes de luz (LEDs azuis-EDEB 3LA1 470 nm, LEDs verdes-EDET 3LA1 530 nm, LEDs vermelhos-EDER 3LA3 630 nm, lâmpadas fluorescentes Growlux e lâmpadas fluorescentes brancas), sempre com intensidade luminosa de 20 µmol m⁻² s⁻¹. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 3 x 5 (cultivares x fontes de luz). Utilizaram-se cinco repetições por tratamento, sendo as unidades experimentais constituídas por um frasco contendo 40 mL de meio e cinco explantes. Avaliaram-se o número de brotações e de folhas formadas por explante e o comprimento médio da brotação. Os dados obtidos em cada um dos três subcultivos foram utilizados na composição de uma única média para a análise estatística.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise da variância, comparando-se as médias dos fatores cultivar e fonte de luz pelo teste de Duncan (P<0,05). Os dados das variáveis número de brotações e de folhas foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de brotações e de folhas obtido por explante não foi influenciado pela fonte de luz nas três cultivares de bananeira estudadas (Tabela 1). Diferentemente do observado nesse trabalho, o efeito positivo dos LEDs foi demonstrado em crisântemo (KIM et al., 2004) e morangueiro (ROCHA et al., 2010). A ausência do efeito em bananeira provavelmente ocorreu em função da facilidade de propagar o gênero *Musa in vitro*. Embora os LEDs não tenham contribuído para o aumento da taxa de multiplicação, o uso desta fonte de luz nas salas de cultivo justifica-se por suas várias razões, tais como a ausência de substância tóxica, baixo consumo de energia e longo período de vida útil, podendo atingir até 100.000 horas (NHUT et al., 2003).

Tabela 1 - Número médio de brotações e de folhas de plantas de bananeira cvs. Prata Anã, FHIA-18 e Grande Naine, após 30 dias de cultivo *in vitro* em meio de multiplicação sob diferentes fontes de luz. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2011.

Fonte de luz	‘Prata Anã’		‘FHIA-18’		‘Grande Naine’	
	Número brotações	Número folhas	Número brotações	Número folhas	Número brotações	Número folhas
LEDs azuis	1,4 ^{ns*}	2,5 ^{ns*}	1,6 ^{ns*}	2,8 ^{ns*}	2,4 ^{ns*}	2,7 ^{ns*}
LEDs verdes	1,0	3,1	1,4	3,0	3,0	2,3
LEDs vermelhos	1,4	2,4	1,4	2,8	2,2	2,6
Lâmpadas Growlux	1,3	2,7	1,5	2,7	3,0	2,4
Lâmpadas brancas	1,2	2,7	1,3	3,1	2,6	2,5
CV (%)	8,5	5,1	8,5	5,1	8,5	5,1

*Médias não diferem significativamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

O maior número de brotações formadas por explante foi obtido com a cultivar Grande Naine (2,6 brotos por explante), não havendo diferença significativa ($P < 0,05$) entre as cultivares FHIA-18 e Prata Anã (1,4 e 1,3 brotos por explante, respectivamente) (Tabela 2). Diferentes taxas de multiplicação *in vitro* de cultivares de bananeira já haviam sido descritas por Oliveira et al. (1999).

Tabela 2 - Número de brotações de bananeira cvs. Prata Anã, FHIA-18 e Grande Naine, após 30 dias de cultivo *in vitro* em meio de multiplicação. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2011.

Cultivar	Número de brotações
Prata Anã	1,3 b
FHIA-18	1,4 b
Grande Naine	2,6 a
CV (%)	8,5

*Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Quanto ao comprimento das brotações, determinou-se significância entre os fatores cultivar e fonte de luz. Na ‘Prata Anã’, maior comprimento das brotações ocorreu sob LEDs verdes, enquanto que, na FHIA-18, menores brotações ocorreram sob LEDs azuis e não se observaram diferenças entre as fontes de luz na ‘Grande Naine’. Diferentes fontes de luz foram estabelecidas para promover maior comprimento das brotações em outras espécies, tais como LEDs verdes em morangueiro (ROCHA et al., 2010), LEDs vermelhos em crisântemos (KIM et al., 2004) e LEDs azuis em copo-de-leite (CHANG et al., 2003).

Tabela 3 - Comprimento médio das brotações de bananeira cvs. Prata Anã, FHIA-18 e Grande Naine, após 30 dias de cultivo *in vitro* em meio de multiplicação sob diferentes fontes de luz. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2011.

Fonte de luz	‘Prata Anã’	‘FHIA-18’	‘Grande Naine’
LEDs azuis	31,8 bA	28,9 bA	24,2 aA
LEDs verdes	65,2 aA	46,4 abB	23,9 aC
LEDs vermelhos	35,1 bA	35,3 abA	28,3 aA
Lâmpadas Growlux	31,4 bA	33,6 abA	23,7 aA
Lâmpadas brancas	39,6 bA	35,1 abAB	23,8 aB
CV (%)	28,1	28,1	28,1

*Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem significativamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Os LEDs contribuem para o desenvolvimento das brotações de bananeira, sendo seu comprimento influenciado pela cultivar e pela fonte de luz.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), pelo financiamento do projeto e pela concessão de bolsas.

REFERÊNCIAS

- CAMOLESI, M. R.; MARTINS, A. N.; SOUZA, L. D.; SACONI, C. G. Enraizamento *in vitro* de mudas micropropagadas de bananeira (*Musa* sp.) em diferentes meios de cultivo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 6, p. 1446-1451, 2010.
- CHANG, H. S.; CHAKRABARTY, D.; HAHN, E. J.; PAEK, K. Y. Micropropagation of calla lily (*Zantedeschia albomaculata*) via *in vitro* shoot tip proliferation. **In vitro Cellular and Developmental Biology**, New York, v. 39, p. 129-134, 2003.
- FAO. Food and Agriculture Organization. **Production**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567>>. Acesso em: 18 maio 2012.
- KIM, S. J.; HAHN, E. J.; HEO, J. W.; PAEK, K. Y. Effects of LEDs on net photosynthetic rate, growth and leaf stomata of chrysanthemum plantlets *in vitro*. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 101, p. 143-151, 2004.
- MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v. 15, p. 473-497, 1962.
- NHUT, D. T.; TAKAMURA, T.; WATANABE, H.; TANAKA, M. Efficiency of a novel culture system by using light-emitting diode (LED) on *in vitro* and subsequent growth of micropropagated banana plantlets. **Acta Horticulturae**, The Hague, v. 616, p. 121-127, 2003.
- OLIVEIRA, R. P.; SILVEIRA, D. G.; SILVA, S. O.; SILVA, K. M.; VILARINHOS, A. D. Avaliação da micropropagação de genótipos diploides, triploides e tetraploides de bananeira empregando protocolo utilizado em laboratórios comerciais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 21, n. 3, p. 269-273, 1999.
- ROCHA, P. S. R.; OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B.; SANTOS, U. L. Diodos emissores de luz e concentrações de BAP na multiplicação *in vitro* de morangueiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 9, p. 1922-1928, 2010.
- YEH, N.; CHUNG, J. P. High-brightness LEDs: energy efficient lighting sources and their potential in door plant cultivation. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, Taipei, v. 13, p. 2175-2180, 2009.