

## USO DE DIODOS EMISSORES DE LUZ (LEDS) NA MULTIPLICAÇÃO *IN VITRO* DE MORANGUEIRO

Paulo Sérgio Gomes da Rocha<sup>1</sup>; Gabriela Girelli Ambros<sup>1</sup>; Lucas Adona; Antonio Sergio do Amaral<sup>1</sup>; Vinícius Gustavo Lira Borsa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI Erechim, E-mail: p.sergio.r@uol.com.br; gabrielaambross@gmail.com; lucasadona@hotmail.com; asamaral@uricer.edu.br; vinilira196@gmail.com

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do tipo de luz na multiplicação *in vitro* do morangueiro cultivar Tudla. Brotações de morangueiro foram cultivadas por 30 dias em meio de cultura MS, acrescido de 100 mg·L<sup>-1</sup> de mio-inositol, 7 g·L<sup>-1</sup> de ágar, 1,0 mg·L<sup>-1</sup> de BAP e 30 g·L<sup>-1</sup> de sacarose. O pH do meio de cultura foi ajustado para 5,8 antes da adição do ágar. Os tratamentos utilizados foram constituídos por três tipos de luz (LEDs verdes- EDET 3LA1 530 nm, LEDs vermelhos-EDER 3LA3 630 nm e lâmpadas fluorescentes). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco repetições por tratamento. O número médio de brotações formadas por explante sob os LEDs vermelhos (11,0 brotações/explante) foi superior ao observado sob as lâmpadas fluorescentes (7,8 brotações/explante). Em relação ao comprimento médio da brotação, a menor média foi observada sob as lâmpadas fluorescentes, não ocorreu diferença entre os explantes cultivados sob os LEDs verdes e LEDs vermelhos. Quanto ao número de folhas por brotação, não se observou diferença entre os tratamentos. Os LEDs vermelhos-EDER 3LA3 630 nm contribuem para a otimização da multiplicação *in vitro* de brotações de morangueiro cultivar Tudla.

**Palavras-chave:** Explante; meio MS; micropropagação; qualidade da luz

### INTRODUÇÃO

A cultura do morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.) apresenta grande importância econômica e social para milhares de produtores de base familiar dos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio Grande do Sul (OLIVEIRA & SCIVITTARO, 2009). Pois, possibilita boa lucratividade ao produtor e emprega um grande número de pessoas durante a condução da lavoura.

Dentre as cultivares de morangueiro existentes, pode-se destacar a cultivar Tudla, a qual classifica-se como plantas de dias curtos, vigorosa com folhas grandes de coloração verde escura; ciclo tardio e com grande capacidade produtiva. Os frutos desta cultivar são de formato cônico ou de cunha alongado, de tamanho grande, polpa de textura firme e de coloração vermelha; epiderme vermelha e sabor subácido. Além disso, a cultivar é tolerante ao mofo cinzento (*Botrytis cinerea*) e susceptível à mancha de micofarela (*Mycosphaerella fragariae*) e à antracnose (*Colletotrichum fragariae* e *Colletotrichum acutatum*) (CAMARGO, 2008).

Um dos fatores responsáveis pelo sucesso na produção de morango é o uso de mudas de boa qualidade. Técnicas de micropropagação têm se mostrado alternativas viáveis para a produção massal de plantas, sendo o morangueiro uma

das principais espécies trabalhadas no Brasil e no exterior (OLIVEIRA & SCIVITTARO, 2009).

Os diodos emissores de luz (LEDs) são considerados como uma alternativa bastante promissora e com aplicação comercial, por apresentar características ímpares em relação às lâmpadas fluorescentes, as quais são largamente usadas nas salas de cultivo das mudas micropropagadas. Os LEDs apresentam alta eficiência na geração de luz com baixa emissão de calor, ausência de substância tóxica tais como mercúrio, volume e massa pequenos e longo período de vida útil, podendo atingir até 100.000 horas (NHUT & NAM, 2010). Além disso, de acordo com Skin et al. (2008), os LEDs proporcionam aumento da quantidade de clorofila e de carotenoides nos tecidos das plantas, maior taxa de multiplicação dos explantes e maior comprimento das brotações. Diante deste contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do tipo de luz na multiplicação *in vitro* do morangueiro cultivar Tudla.

### MATERIAL E MÉTODOS

A multiplicação *in vitro* do morangueiro cultivar Tudla foi estudada cultivando-se os explantes, em frascos de vidro com capacidade de 250 mL, contendo 40 mL de meio de cultura semi-sólido, constituído pelos sais do meio de cultura MS (Murashige & Skoog, 1962) acrescido por 100 mg·L<sup>-1</sup> de mio-inositol, 1,0 mg·L<sup>-1</sup> de BAP (6-benzilaminopurina) e 30 g·L<sup>-1</sup> de sacarose e pH ajustado para 5,8, antes da adição de 7,0 g·L<sup>-1</sup> de ágar. Os explantes usados para multiplicação foram provenientes do quarto cultivo *in vitro* em meio de multiplicação MS e mantidas sob lâmpadas fluorescentes. O meio de cultura foi esterilizado, em autoclave, a uma temperatura de 121 °C à 1,5 atm por 20 minutos. Os explantes foram inoculados em câmara de fluxo laminar com o auxílio de pinças e bisturis esterilizados. Após, os frascos, contendo os explantes, foram mantidos em sala de crescimento com fotoperíodo de 16 h, temperatura de 25 ± 2 °C e intensidade luminosa fixada em 20 μmol·m<sup>-2</sup>·s<sup>-1</sup>.

Os tratamentos foram constituídos por três fontes de luz [LEDs verdes-EDET 3LA1 530 nm, LEDs vermelhos-EDER 3LA3 630 nm e lâmpadas fluorescentes (tratamento controle)]. O delineamento experimental foi o inteiramente ao acaso, com cinco repetições por tratamento, sendo a unidade experimental composta por um frasco contendo cinco explantes.

Após 35 dias de cultivo, foram avaliados o número e o comprimento médio das brotações formadas por explante e o número de folhas. Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância, comparando-se as médias do fator fonte de luz pelo teste de Duncan. Os dados relativos aos do número de brotações foram transformados pela fórmula  $(x + 0,5)^{1/2}$ , enquanto os das demais variáveis não foram transformadas. Para as análises estatísticas, foram adotados 5% de probabilidade de erro.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo para o fator tipo de luz para as variáveis número e comprimento médio de brotações por explante. Os explantes cultivados sob os LEDs vermelhos apresentaram a maior média (11 brotações/explante) do que

aqueles cultivados sob lâmpadas fluorescentes (7,8 brotações/explante), os quais não diferiram dos explantes mantidos sob os LEDs verdes (Tabela 1).

Tabela 1- Número de folhas, número e comprimento das brotações de morangueiro cultivar Tudla cultivadas no meio de cultura MS (Murashige & Skoog, 1962) e mantidas sob diferentes tipos de luz.

Tipo de Luz	Variáveis		
	Nº de brotações	Comprimento (cm)	Número de folhas
LEDs verdes	8,4ab	2,0 a	2,1 a
LEDs Vermelhos	11,0 a	1,7 a	2,2 a
Fluorescente	7,8 b	1,4 b	2,1 a
CV (%)	9,2	12,4	8,7

\*Medias seguidas por letras distintas na linha diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste de Duncan.

Em relação ao comprimento da brotação, pode-se observar na Tabela 1, que as brotações de morangueiro cultivadas sob as lâmpadas fluorescentes (tratamento controle) foram aquelas que apresentaram a menor média (1,4cm). Por outro lado, não houve diferença entre as brotações cultivadas sob os LEDs verdes e LEDs vermelhos. Avaliando a resposta das brotações de morangueiro Akihime cultivadas sob diferentes fontes de luz, Nhut et al. (2003) verificaram que o comprimento das brotações cultivadas sob os LEDs vermelhos (7,9 cm) foi superior ao comprimento das brotações mantidas sob as lâmpadas fluorescentes (6,5 cm). De modo geral, o comprimento obtido nas brotações pode ser considerado adequado. Entretanto, o melhor equilíbrio entre número de brotações formadas por explante e comprimento da mesma ocorreu quando os explantes em multiplicação foram cultivados sob os LEDs vermelhos (Tabela 1 e Figura 1).

De acordo com WU et al. (2007), a luz vermelha está relacionada com o desenvolvimento do aparato fotossintético e a acumulação de amido; por outro lado, a luz azul é considerada relevante para o desenvolvimento dos cloroplastos, formação das clorofilas e abertura dos estômatos. O efeito positivo dos LEDs na micropropagação de plantas já havia sido relatado em crisântemo (KIM et al., 2004), videira (POUDEL et al., 2008) e morangueiro (ROCHA et al., 2010; NHUT et al. (2003). Chang et al. (2003) que, avaliando os diodos emissores de luz na micropropagação de lírio (*Zantedeschia albomaculata*), obtiveram a maior quantidade de massa fresca e massa seca com as brotações cultivadas sob os LEDs vermelhos.



Figura 1- Aspectos das brotações de morangueiro cultivar Tudla cultivadas em meio de cultura MS (Murashige & Skoog, 1962) e mantidas sob lâmpadas fluorescentes, LEDs verdes e LEDs vermelhos (sentido esquerda/direita).

#### CONCLUSÕES

Para as condições em que foram realizadas o experimento, os LEDs vermelhos contribuem para a otimização do número de brotações formadas por explante de morangueiro cultivar Tudla.

#### REFERÊNCIAS

CAMARGO, L.K.P. **Produtividade e qualidade de cultivares de morangueiro em sistemas orgânico e convencional na região de Guarapuava-PR.** 147p (Dissertação de Mestrado em Produção Vegetal), Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2008.

CHANG, H.S.; CHARKABARTY, D.; PAEK, K.Y. Micropropagation of *Gallia lili* (*Zantedeschia albomaculata*) via *in vitro* shoot tip proliferation. ***In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant***, v.39, p.129-134, 2003.

COSTA, H; VENTURA, J.A. Doenças do morangueiro: diagnóstico e manejo. In: BALBINO, J.M.S. **Tecnologias para produção, colheita e pós-colheita de morangueiro.** Vitória: Incaper, 2004. p. 39-56.

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***, v.101, p.143-151, 2004.

NHUT, D.T. & NAM, N.B. 2010. Light-emitting diodes (LEDs): An artificial lighting source for biological studies. **Proceedings of the 3rd International Conference on the Development of BME**, 133-138.

NHUT, D.T.; TAKAMURA, T.; WATANABE, H.; OKAMOTO, K. Responses of strawberry plantlets cultured *in vitro* under superbright red and blue light-emitting diodes (LEDs). **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, v.73, p.43-52, 2003.

MURASHIGE, T. & SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, v.15, p.473-497, 1962.

OLIVEIRA, R.P.; SCIVITTARO, W.B. Produção de frutos de morango em função de diferentes períodos de vernalização das mudas. **Horticultura Brasileira**, v.27, n.1, p.91-95, 2009.

POUDEL, P.R.; KATAOKA, I. & MOCHIOKA, R. Effect of red and blue light-emitting diodes on growth and morphogenesis of grapes. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, v.92, n.2, p.47-153, 2008.

ROCHA, P.S.G., 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**, v.40, p.1922-1928, 2010.

SKIN, H. S. et al. The effect of light quality on the growth and development of *in vitro* cultured Doritaenopsis plant. **Acta Physiologia Plantarum**, v. 30, p. 339-343, 2008

WU, J.H.; MILLER, S.A.; HALL, H.K.; MOONEY, P.A. Factors affecting the efficiency of micropropagation from lateral buds and shoot tips of *Rubus*. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, v. 99, p.17-25, 2009.