



DIODOS EMISSORES DE LUZ (LEDs) COMO FONTE DE LUZ NA CONSERVAÇÃO IN VITRO DE GERMOPLASMA DE GINSENG BRASILEIRO.

LUCIENE DIONÍZIO CARDOSO; TAMILLYS CIENTIELLY DE LELLIS ALBERNAZ LUZ; ROSA DE BELEM DAS NEVES ALVES; KAZUMITSU MATSUMOTO;
EMBRAPA, BRASÍLIA, DF, BRASIL;
kazumitsu.matsumoto@embrapa.br

Resumo: As lâmpadas fluorescentes brancas são as mais utilizadas como fonte de luz nos laboratórios de micropropagação e cultura de tecidos vegetais. Recentemente, diodos emissores de luz (LEDs) têm substituído às lâmpadas fluorescentes, por serem mais vantajosos devido o menor consumo de eletricidade e a menor geração de calor. Por esses motivos os LEDs podem ser também úteis na conservação de germoplasmas in vitro. Foram estudados os efeitos da iluminação LED no crescimento in vitro de segmentos nodais de três acessos de germoplasma de ginseng brasileiro (*Pfaffia glomerata*), cultivados em meio MS sem regulador de crescimento, em tubos de ensaio a 20°C sob iluminação de LEDs azuis ($18 \mu\text{mol.m}^{-1}.\text{s}^{-1}$), LEDs azuis fracos ($10 \mu\text{mol.m}^{-1}.\text{s}^{-1}$), LEDs vermelhos ($17 \mu\text{mol.m}^{-1}.\text{s}^{-1}$), LEDs vermelhos fracos ($8 \mu\text{mol.m}^{-1}.\text{s}^{-1}$) e lâmpadas fluorescentes brancas ($30 \mu\text{mol.m}^{-1}.\text{s}^{-1}$). Após 15, 30, 90 e 180 dias de cultivo, foram avaliados os fatores: altura da planta; número de nós; número e comprimento de raízes e número de brotos. Os LEDs de 8 a $18 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ mostrou eficiência de crescimento de plântulas in vitro semelhante a das lâmpadas fluorescentes brancas a $30 \mu\text{mol.m}^{-1}.\text{s}^{-1}$, exceto os números de nós e raízes os quais foram reduzidos nas baixas intensidades luminosas. Observou-se que o crescimento das plântulas sofre maior influência da intensidade luminosa que da qualidade da luz. Concluiu-se que os LEDs podem ser utilizados para propagação e conservação in vitro de ginseng brasileiro, em substituição as lâmpadas fluorescentes brancas.

Palavras-chave: conservação, in vitro, LED, *Pfaffia glomerata*

Introdução

A conservação in vitro por crescimento lento apresenta vantagens sobre outros métodos de conservação por fornecer plântulas isentas de agentes patogênicos e também devido à facilidade de retomar nova propagação quando necessário. Lâmpadas fluorescentes brancas são as fontes de luz comumente usada no cultivo e conservação in vitro, no entanto, esse sistema pode gerar uma grande quantidade de calor, além do alto consumo de eletricidade, impactando no custo de funcionamento, especialmente da conservação in vitro de germoplasma vegetal. Recentemente, os diodos emissores de



luz (LEDs) surgiram como substitutos potenciais para luz fluorescente no cultivo de plantas in vitro, entretanto, poucas informações se têm sobre os efeitos da radiação LED nesse tipo de cultivo. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de LED no crescimento in vitro de segmentos nodais de ginseng brasileiro (*Pfaffia glomerata*) para médio prazo de conservação in vitro.

Material e Métodos

Germoplasma de ginseng brasileiro (*Pfaffia glomerata*) foram mantidos in vitro em meio de cultura de MS (Murashige & Skoog, 1962) sem regulador de crescimento de plantas (PGR) em tubos de ensaio, a 20 °C sob luzes fluorescentes brancas de 30 $\mu\text{mol.m}^{-2}\text{s}^{-1}$ (Densidade de Fluxo de Fótons) e fotoperíodo de 12 horas durante mais de quatro anos. Segmentos nodais (15 a 20 mm de comprimento) dessas plântulas in vitro foram extraídos e transferidos para um novo meio MS isento de PGR, solidificado com Phytigel 2 g.L⁻¹. As culturas foram mantidas em câmara de crescimento a 20 °C sob iluminação de LEDs azuis (18 $\mu\text{mol.m}^{-2}\text{s}^{-1}$), LEDs azuis fracos (10 $\mu\text{mol.m}^{-2}\text{s}^{-1}$), LEDs vermelhos (17 $\mu\text{mol.m}^{-2}\text{s}^{-1}$), LEDs vermelhos fracos (8 $\mu\text{mol.m}^{-2}\text{s}^{-1}$), e luzes fluorescentes brancas (30 $\mu\text{mol.m}^{-2}\text{s}^{-1}$; controle). Após 15, 30, 90 e 180 dias de cultivo, foram avaliados os fatores: altura da planta; número de nós; número de raízes; comprimento das raízes; número de brotações e percentagem de folhas amarelas senescentes. Para cada tratamento das fontes de iluminação, três acessos (linhas clonais) e 10 segmentos nodais (tubos) foram aplicados. A significância estatística entre os valores médios foi avaliada pelo teste de Tukey de comparação múltipla (TukeyHSD) ($p < 0,05$) do software R (<http://cran.r-project.org/>).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os efeitos da iluminação LED sobre o crescimento in vitro do ginseng brasileiro após 90 dias de cultivo. As plântulas in vitro sob os LEDs de 8 a 18 $\mu\text{mol.m}^{-2}\text{s}^{-1}$ apresentaram crescimento semelhante ao das lâmpadas fluorescentes brancas a 30 $\mu\text{mol.m}^{-2}\text{s}^{-1}$, exceto os números de nós e raízes. Nas baixas intensidades luminosas de LEDs, as plântulas apresentaram menor quantidade de nós e raízes. Lee et al. (2007) e Jo et al. (2008) relataram que as plântulas in vitro necessitam de uma intensidade luminosa mínima entre 15 e 20 $\mu\text{mol.m}^{-2}\text{s}^{-1}$ para que tenham crescimento normal em *Withania somnifera* e *Alocasia amazônica*, respectivamente. Resultados semelhantes foram observados nesse trabalho. Poudel et al. (2008) relataram que a altura da planta e comprimento dos entrenós foram mais longos nas plantas de uva cultivadas em LEDs vermelhos de 50 $\mu\text{mol.m}^{-2}\text{s}^{-1}$ durante um mês. O efeito parecido não foi observado no ginseng brasileiro,

provavelmente devido à baixa intensidade luminosa e o longo período de cultivo mantido no nosso trabalho.

Tabela 1: Crescimento in vitro de germoplasmas de ginseng brasileiro sob diferentes fontes de luz após seis meses de cultivo.

Fator avaliado	Fonte de luz				
	Fluorescente branca ($30 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)	LED vermelho fraco ($8 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)	LED vermelho ($17 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)	LED azul fraco ($10 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)	LED azul ($18 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)
Altura da planta (mm)	120.51 a	103.26 a	116.60 a	105.68 a	121.00 a
Número de nós	11.96 a	5.61 c	8.20 b	5.31 c	8.28 b
Número de raiz	29.89 a	13.23 c	23.64 ab	16.09 bc	23.48 ab
Comprimento de raiz (mm)	40.93 a	43.69 a	41.80 a	42.50 a	43.20 a
Número de brotos	1.96 a	2.20 a	2.40 a	3.00 a	2.04 a
Folhas amarelas (%)	38.62 a	53.20 a	33.80 a	54.76 a	34.60 a

Letras diferentes na mesma linha indica diferença significativa em $P < 0.05$ pelo teste de Tukey de comparação múltipla.

Os efeitos da iluminação LED variam decorrer do tempo de cultivo (Figura 1). Não houve diferença entre os tratamentos até três meses de cultivo, porém foi verificada diferença significativa para número de nós e raízes após seis meses de cultivo.

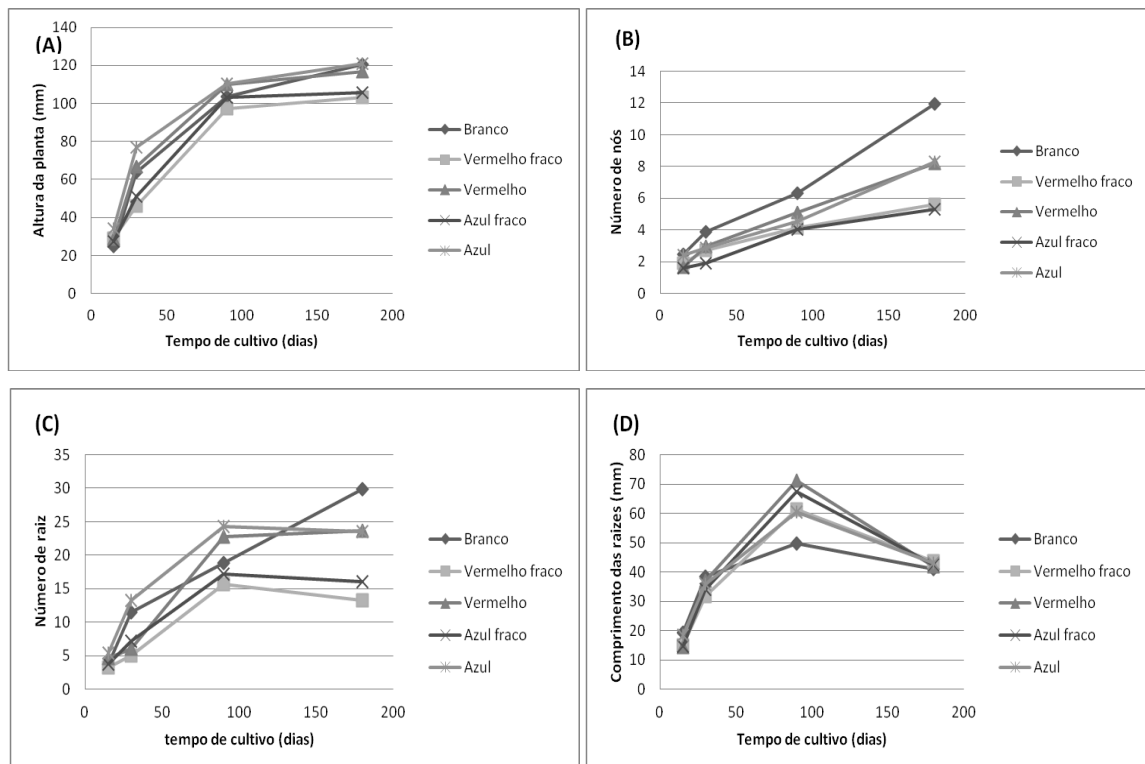


Figura 1: Crescimento in vitro de ginseng brasileiro sob diferentes fontes de luz após 15, 30, 90 e 180 dias de cultivo.

Os explantes nodais cresceram lentamente sob a iluminação dos LEDs e formaram plântulas normais que foram mantidos por mais de oito meses. A iluminação LED azul pode ser inadequada para uma propagação rápida, mas é um excelente sistema para conservação in vitro por crescimento lento.



Conclusão

Os LEDs azuis a $18 \mu\text{mol.m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ou vermelho a $17 \mu\text{mol.m}^{-2}\text{s}^{-1}$ mostram uma eficiência semelhante às luzes fluorescentes brancas a $30 \mu\text{mol.m}^{-2}\text{s}^{-1}$ no crescimento in vitro de plântulas de ginseng brasileiro.

O crescimento das plântulas sob LEDs azul a $10 \mu\text{mol.m}^{-2}\text{s}^{-1}$ e LEDs vermelhos a $8 \mu\text{mol.m}^{-2}\text{s}^{-1}$ é reduzida em comparação com as luzes fluorescentes brancas a $30 \mu\text{mol.m}^{-2}\text{s}^{-1}$.

O efeito da iluminação LED sobre o crescimento de *Pfaffia glomerata* varia dependendo do tempo de cultivo.

Os LEDs azuis e vermelhos podem ser utilizados para conservação in vitro por crescimento lento de ginseng brasileiro.

Referências Bibliográficas

- JO, E.A., TEWARI, R.K., HAHN, E.J. & PAEK, K.Y. Effect of photoperiod and light intensity on in vitro propagation of *Alocasia amazonica*. **Plant Biotechnol. Rep.** 2: 207-212, 2008.
- LEE, S.H., TEWARI, R.K., HAHN, E.J. & PAEK, K.Y. Photon flux density and light quality induce changes in growth, stomatal development, photosynthesis and transpiration of *Withania somnifera* (L.) Dunal. plantlets. **Plant Cell Tissue Organ Cult.** 90: 141-151, 2007.
- MURASHIGE, T. & SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays of tobacco tissue cultures. **Physiol. Plant.** 15: 473-497, 1962.
- POUDEL, P.R., KATAOKA, I. & MOCHIOKA, R. Effect of red- and blue-light-emitting diodes on growth and morphogenesis of grapes. **Plant Cell Tissue Organ Cult.** 92: 147-153, 2008.