



INFLUÊNCIA DO MEIO DE CULTURA E DE UM FERTILIZANTE SOLÚVEL NA MICROPROPAGAÇÃO DA MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz)

Mariane de Jesus da Silva de Carvalho¹, Antônio da Silva Souza², Mariana Conceição Menezes³, Maria Inês de Souza Mendes⁴, Kelly Anselmo de Souza⁵, Eder Jorge de Oliveira²

¹Doutoranda em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA. E-mail: marianejs@yahoo.com.br

²Pesquisador da *Embrapa Mandioca e Fruticultura*, Caixa Postal 007, 44380-000, Cruz das Almas, BA. E-mail: antonio.silva-souza@embrapa.br; eder.oliveira@embrapa.br

³Mestranda em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA. E-mail: marimenezes_6@hotmail.com

⁴Bióloga, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA. E-mail: inessm.123@gmail.com

⁵Mestranda em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA. E-mail: kellysouza_12@hotmail.com

Introdução

A principal forma de multiplicação da mandioca se dá por meio da propagação vegetativa, apresentando uma taxa muito baixa, além de facilitar a disseminação de pragas. Dessa forma o uso da cultura de tecidos, mediante a micropropagação, torna-se uma alternativa para superar essa limitação.

No cultivo *in vivo* é comum o uso de fertilizantes para aumentar o potencial produtivo das culturas. Fertilizantes solúveis disponíveis no mercado vem sendo empregados no cultivo de diversas espécies, entre elas a mamoneira (NOBRE et al., 2013). Já no cultivo *in vitro*, a exceção de espécies de orquídeas (SU et al., 2012), o uso de fertilizantes comerciais não é uma prática comum, haja vista que os meios de cultura são constituídos de componentes envolvendo sais minerais, vitaminas, reguladores de crescimento, carboidratos, cujas concentrações são ajustadas em função dos objetivos e genótipos estudados. Em vista do exposto, este trabalho teve por objetivo avaliar a influência do meio de cultura e das concentrações de um fertilizante solúvel comercial na micropropagação da mandioca ‘Batata’ (BGM 1660).

Material e Métodos

No experimento foram utilizadas microestacas de plantas da variedade de mandioca Batata (BGM 1660), oriunda do Banco Ativo de Germoplasma de Mandioca da Embrapa Mandioca e Fruticultura, situado na cidade de Cruz das Almas, Bahia, previamente cultivadas *in vitro* no Laboratório de Cultura de Tecidos dessa Instituição, com aproximadamente 1 cm de tamanho.

Os meios de cultura utilizados para a inoculação das microestacas foram o MS 0,01, modificado do meio de Murashige; Skoog (1962), suplementado com 0,01 mg.L⁻¹ de ANA (ácido naftalenoacético), BAP (benzilaminopurina) e AG₃ (ácido giberélico), e o 17N (CIAT, 1982), ambos suplementados com cinco concentrações de um fertilizante solúvel (0 mg.L⁻¹; 12,5 mg.L⁻¹; 25 mg.L⁻¹; 37,5 mg.L⁻¹ e 50 mg.L⁻¹), constituído de N - 10%, P₂O₅ - 52%, K₂O - 10%, Ca - 0,1%, Zn - 0,02%, B - 0,02%, Fe - 0,15%, Mn - 0,1%, Cu - 0,02% e Mo - 0,05%, e adicionados 25 g.L⁻¹ de sacarose, solidificados com 7 g.L⁻¹ de ágar e pH ajustado em 5,8. Cada tubo de ensaio continha 10 mL de meio de cultura. Após a inoculação, as microestacas foram mantidas em sala de crescimento com temperatura de 27 ± 1 °C, densidade de fluxo de fótons de 30 µmol.m⁻².s⁻¹ e fotoperíodo de 16 horas durante 60 dias.

O experimento foi instalado no delineamento inteiramente casualizado, no esquema fatorial 2 x 5, com 20 repetições, onde cada parcela experimental foi constituída de um tubo de ensaio contendo uma microestaca. A avaliação foi realizada aos 2 meses de cultivo *in vitro*, envolvendo as variáveis altura de planta (AP), em cm, números de folhas verdes (NFV), de folhas senescentes (NFS), de microestacas (NM) e peso da matéria seca da planta (MSP), em g. As variáveis NFV, NFS e NM foram transformadas para $\sqrt{x + 0,5}$ visando o atendimento das pressuposições da análise de variância. Os dados obtidos foram submetidos ao teste F da análise de variância. As médias dos meios de cultura foram comparadas pelo teste F a 5% de probabilidade. Para as médias das concentrações do fertilizante solúvel foram ajustados modelos de regressão polinomial. As análises estatísticas foram realizadas pelo programa estatístico SAS – Statistical Analysis System (SAS INSTITUTE, 2004).

Resultados e Discussão

O efeito significativo na interação meio x fertilizante solúvel para NFV pode ser observado na Tabela 1. Para NFS houve significância apenas para o fator meio e para o

PMSP apenas o fator fertilizante solúvel foi significativo. Não houve nenhum efeito significativo para AP e NM.

Tabela 1. Resumo da análise de variância da altura de planta (AP), em cm, números de folhas verdes (NFV), de folhas senescentes (NFS), de microestacas (NM) e peso da matéria seca da planta (PMSP), em g, e o desenvolvimento *in vitro* do acesso da mandioca ‘Batata’ (BGM 1660) sob efeito de meios de cultura e de concentrações do fertilizante solúvel.

FV	GL	QM				
		AP	NFV	NFS	NM	MPS
Meio	1	10,9928 ^{ns}	0,0693 ^{ns}	2,0176 ^{**}	0,1449 ^{ns}	0,0001 ^{ns}
FS ⁽¹⁾	4	21,3531 ^{ns}	0,3019 ^{ns}	0,3513 ^{ns}	0,4551 ^{ns}	0,0012*
Meio x FS ⁽¹⁾	4	19,3969 ^{ns}	0,5513 ^{**}	0,1570 ^{ns}	0,3636 ^{ns}	0,0003 ^{ns}
Erro	157	16,0939	0,1476	0,2206	0,2692	0,0004
CV (%)		62,67	16,30	34,15	26,87	68,47
Média Geral		6,40	5,22	1,62	3,50	0,03

** e * significativo a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste de F. ns não significativo a 5% de probabilidade.

⁽¹⁾Fertilizante solúvel

Os resultados referentes ao desdobramento da interação se encontram na Tabela 2 e Figura 1, sendo possível observar que o maior NFV (7,25) foi obtido quando se utilizou o meio de cultura MS 0,01 em combinação com a concentração de 12,5 mg.L⁻¹ do fertilizante solúvel. Contudo, na ausência do fertilizante solúvel o meio 17N proporcionou resultado superior ao MS 0,01, não havendo diferenças significativas quando se utilizou as demais concentrações do fertilizante solúvel (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios de número de folhas verdes (NFV) de plantas da variedade Batata de mandioca (BGM 1660) em função do meios de cultura e das concentrações do fertilizante solúvel.

Meios de cultura	Concentrações do fertilizante solúvel (mg.L ⁻¹)				
	0,0	12,5	25,0	37,5	50,0
MS 0,01	4,20 b	7,25 a	5,06 a	5,29 a	5,60 a
17 N	5,56 a	5,10 b	4,50 a	4,83 a	5,35 a

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste F a 5% de significância.

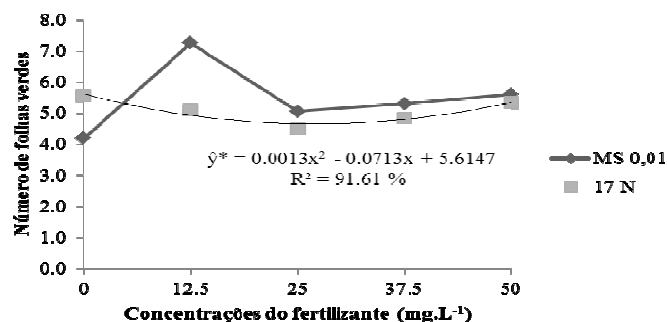


Figura 1. Número de folhas verdes de plantas de mandioca ‘Batata’ (BGM 1660) em função dos meios de cultura e das concentrações do fertilizante solúvel.

Para NFS, observou-se que o meio MS 0,01 apresentou o melhor resultado, uma vez que reduziu a senescência foliar (Tabela 3) em 37%.

Tabela 3. Valores médios de número de folhas senescentes de plantas de mandioca ‘Batata’ (BGM 1660) em função dos meios de cultura.

Meios de cultura	Média
MS 0,01	1,29 b
17 N	1,90 a

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste F a 5% de significância.

Quanto ao peso da matéria seca da planta, apesar do efeito significativo das concentrações do fertilizante solúvel, não foi possível o ajuste de um modelo estatístico com alto R^2 e com significado biológico, apresentando média dos valores observados de 0,029 g (Figura 2).

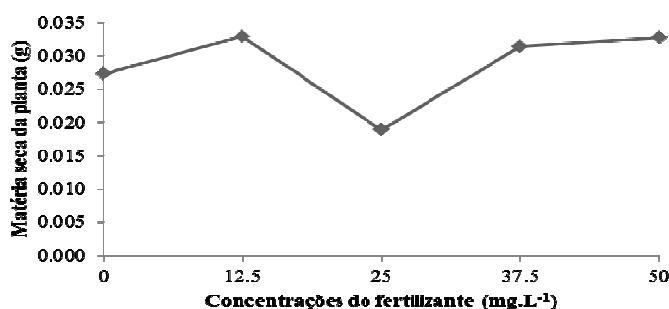


Figura 2. Peso da matéria seca da planta, em g, de plantas de mandioca ‘Batata’ (BGM 1660), em função das concentrações do fertilizante solúvel.

Em geral, os resultados indicam que o meio de cultura MS 0,01 associado à concentração de 12,5 mg.L⁻¹ do fertilizante solúvel foi o mais eficiente na micropropagação da variedade de mandioca Batata (BGM 1660). O uso de fertilizantes também proporcionou resultados positivos no cultivo *in vitro* de outras espécies, conforme Cunha et al. (2011) e Colombo et al. (2012).

Conclusões

Para a micropropagação da mandioca ‘Batata’ (BGM 1660), o meio de cultura mais eficiente é o MS 0,01 adicionado de 12,5 mg.L⁻¹ do fertilizante solúvel.

Agradecimentos

À Embrapa Mandioca e Fruticultura e CAPES por disponibilizar estrutura física, apoio financeiro e bolsa de estudos, imprescindíveis para o desenvolvimento dos trabalhos.

Referências

- CIAT. **El cultivo de meristemas para el saneamiento de clones de yuca**; unidad audiotutorial. Cali, 1982. 45 p. (CIAT. Guia de Estudio. Serie 045C-02.05).
- COLOMBO, R. C., FAVETTA, V.; FARIA, R. T. de. Fertilizantes comerciais e polpa de banana no cultivo *in vitro* de um híbrido de *Phalaenopsis* (Orchidaceae). **Revista Ceres**, Viçosa, v. 59, n. 6, p. 873-876, 2012.
- CUNHA, T.; CORDEIRO, G. M.; MASSARO, R.; DEZAN, L. F.; PEDROSO-DE-MORAES, C. Desenvolvimento *in vitro* de *Laeliocattleya schilleriana* Rolfe utilizando meios de cultivo simplificados. **Scientia Plena**, Aracaju, v. 7, n. 8, p. 1-5, 2011.
- MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v. 15, n. 3, p. 473-497, 1962.
- NOBRE, R. G.; LIMA, G. S. de; GHEYI, H. R.; LOURENÇO, G. da S.; SOARES, L. A. dos A. Emergência, crescimento e produção da mamoneira sob estresse salino e adubação nitrogenada. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 44, n. 1, p. 76-85, 2013.
- SAS INSTITUTE. **SAS user's guide**: statistic version 9.1.3. Cary: SAS Institute, 2004. 846p.
- SU, M. J.; SCHNITZER, J. A.; FARIA, R. T. de. Polpa de banana e fertilizantes comerciais no cultivo *in vitro* de orquídea. **Científica**, Jaboticabal, v. 40, n. 1, p. 28-34, 2012.