

Propagação *in vitro* de Gloxínia

PATRÍCIA DUARTE DE OLIVEIRA PAIVA ¹; MARIANA DEL BEN MAYER ²;
RONILDA JULIANA CORDEIRO DE CAMPOS ²; VANTUIL ANTONIO RODRIGUES ⁴;
MOACIR PASQUAL ¹ e RENATO PAIVA ³

¹ Professor, Departamento de Agricultura da Universidade de Lavras (UFLA),
Caixa Postal 37, CEP 37200-000, Lavras (MG).

² Bolsista do CNPq, UFLA.

³ Professor, Departamento de Biologia, UFLA.

⁴ Biólogo, Departamento de Agricultura, UFLA.

RESUMO

Os estudos foram realizados visando estabelecer protocolo para propagação *in vitro* de gloxínia (*Sinningia speciosa* Lood. Hiern.), através da atualização do efeito de diferentes concentrações do meio de Murashige & Skoog - MS (0, 50, 100 e 150%), do efeito de meio líquido ou sólido (7 g/L de ágar) e de reguladores de crescimento: 6-Benzilaminopurina - BAP (0; 0,5; 1 e 2 mg/L) x Ácido Naftaleno Acético - ANA (0; 0,25; 0,5; e 1mg/L); Thidiazuron - TDZ (0; 0,1; 0,2; 0,4; 0,8 e 1,6 mg/L) x ANA (0; 0,1 e 1 mg/L) e Ácido Giberélico - GA₃ (0; 0,5; 1; 2 e 4 mg/L) x ANA (0; 0,1 e 1 mg/L). Avaliando o efeito do parcelamento do meio de cultura e de meio sólido ou líquido, os resultados indicaram que melhor desenvolvimento da planta e maior número de brotos ocorrem em meio constituído de 50% de MS, solidificado com ágar. Maior número de brotos pode ser obtido utilizando 0,86 mg/L de TDZ em combinação com 0 ou 0,1 mg/L de ANA e brotos com maior tamanho podem ser produzidos em 0,90 mg/L de TDZ e 0,1 mg/L de ANA. A

utilização de ANA induziu a formação de calos, independente do regulador de crescimento presente, enquanto que raízes foram formadas na ausência de ANA ou na concentração 0,1 mg/L.

Palavras-chaves: *Sinningia speciosa*, gloxínia, micropropagação, reguladores de crescimento.

ABSTRACT

In vitro propagation of Gloxinia

The objective of these studies was to establish a procedure for the *in vitro* propagation of *Sinningia speciosa* Lood. Hiern. The studies focused on the effect of different concentrations of MS medium (0, 50, 100, and 150%), liquid or solid (7 g/L agar) and the combination of BAP (0, 0.5, 1 and 2.0 mg/L) x NAA (0, 0.1 and 1 mg/L); TDZ (0, 0.1, 0.2, 0.4, 0.8 and 1.6 mg/L) x NAA (0, 0.1 and 1 mg/L) and GA₃ (0, 0.5, 1, 2 and 4 mg/L) x NAA (0, 0.1 and 1 mg/L). Evaluating the effect of different concentrations of MS medium (liquid or solid), our results indicated that best plant development and higher shoot

number can be obtained by using 50% MS medium in the presence of agar. Higher shoot number can be obtained using 0.96 mg/L TDZ in combination with 0 or 0.1 mg/L NAA. The use of NAA induced callus formation independent of the presence of growth regulators. Root formation was observed in the concentrations of 0 or 0.1 mg/L NAA.

Key words: *Sinningia speciosa*, gloxínia, micropropagation, growth regulators.

1. INTRODUÇÃO

A gloxínia (*Sinningia speciosa* Lood Hiern.) é uma planta ornamental de vaso largamente comercializada pela sua exotividade e variações de coloração das flores. A propagação é, normalmente, feita através de sementes, gerando variações nas plantas produzidas (LONGHI & TOMBOLATO, 1995). A propagação dessa espécie através da cultura de tecidos é uma alternativa para a produção de mudas em larga escala, com qualidade fitossanitária e vem sendo utilizada, principalmente, para a propagação de espécies de grande valor comercial, especialmente as ornamentais (QUERALT et al., 1991). A propagação *in vitro* de gloxínia pode ser feita utilizando brotos apicais ou segmentos foliares, cultivados no meio de cultura de Murashige e Skoog - MS (MURASHIGE & SKOOG, 1962) contendo reguladores de crescimento (HARAMAKI, 1971; JOHNSON, 1972). A utilização de diferentes parcelamentos do meio MS tem sido testada com sucesso por vários autores para a propagação de diferentes espécies, visando uma melhor adequação e redução nos custos (GEORGE & SHERRINGTON, 1984; PRASAD & CHATURVEDI, 1988; LU et al., 1990; OLIVEIRA et al., 1996). Em gloxínia, MUANGKAEWNGAM & CHATO (1992) re-

comendam a utilização MS para produção de brotos em gloxínia e 50% do MS para enraizamento.

O regulador de crescimento cinetina em combinação com AIA (ácido indolacético) vem sendo utilizado por alguns pesquisadores para indução de brotos em gloxínia (HARAMAKI, 1971; JOHNSON, 1972 e PAEK & HAN, 1988). No entanto, outras citocininas como BAP (6-benzilaminopurina) e TDZ (thidiazuron) têm demonstrado maior efetividade para multiplicação dos brotos em relação à cinetina (OLIVEIRA et al., 1995; GEORGE, 1996). O TDZ é utilizado com efeito citocinínico, pois em baixas concentrações proporciona uma formação de brotos em maior número em comparação ao obtido com outras citocininas (GEORGE, 1996).

O GA₃ (ácido giberélico) é um regulador de crescimento utilizado com a função de alongamento dos brotos, mas as respostas *in vitro* dos explantes a esse regulador variam com a espécie, apresentando efeitos diversos. Em algumas plantas, atua estimulando a formação de parte aérea e de raízes, enquanto que em outras pode inibir o desenvolvimento do explante ou não apresentar efeito (EARLE & LANGHANS, 1974; CALDAS et al., 1990; TAIZ & ZEIGER, 1991; PAIVA et al., 1997).

O presente trabalho teve como objetivo o estabelecimento do meio de cultura adequado para a propagação *in vitro* de gloxínia, avaliando o efeito do meio MS com diferentes parcelamentos e de diferentes reguladores de crescimento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Segmentos foliares de gloxínia medindo 1 cm² foram esterilizados em solução de hipoclorito de sódio a 30% por 10 min e inoculados em tubos de ensaio contendo 10 ml

de meio de cultura MS. Após 60 dias, os brotos formados foram retirados e submetidos aos tratamentos. Os explantes selecionados apresentavam-se com 10mm e 3 gemas axilares. Avaliou-se o efeito de diferentes parcelamentos do meio MS: 0, 50, 100 e 150% em combinação com meios sólido (7g/L de ágar) ou líquido estacionário, no qual foi utilizado ponte de Heller para sustentação dos explantes. O efeito da adição de reguladores de crescimento em diferentes níveis também foi avaliado. O BAP (6-Benzilaminopurina) foi testado nas concentrações 0; 0,5; 1 e 2 mg/L em combinação com ANA (ácido naftaleno acético) 0; 0,25; 0,5 e 1 mg/L. Em outro experimento, testou-se as concentrações de TDZ (thidiazuron): 0; 0,1; 0,2; 0,4; 0,8 e 1,6 mg/L em combinação com 0; 0,1 e 1 mg/L de ANA. O GA₃ (ácido giberélico) foi utilizado nos níveis 0; 0,5; 1; 2 e 4 mg/L em combinação com 0; 0,1 e 1 mg/L de ANA. Os meios de cultura foram solidificados com 7g/L de ágar e tiveram pH ajustado em 5,8 antes do processo de autoclavagem (121° C, 1atm por 20 min). Todos os experimentos foram instalados em esquema fatorial, com delineamento inteiramente casualizado e 8 repetições, sendo um tubo por parcela. Foram mantidos em sala de crescimento com temperatura 26 ± 1° C, fotoperíodo de 16 horas de luz e intensidade luminosa de 2500 lux, por 60 dias. Após esse período, efetuou-se a avaliação dos experimentos observando-se número e tamanho dos brotos e ocorrência de raízes.

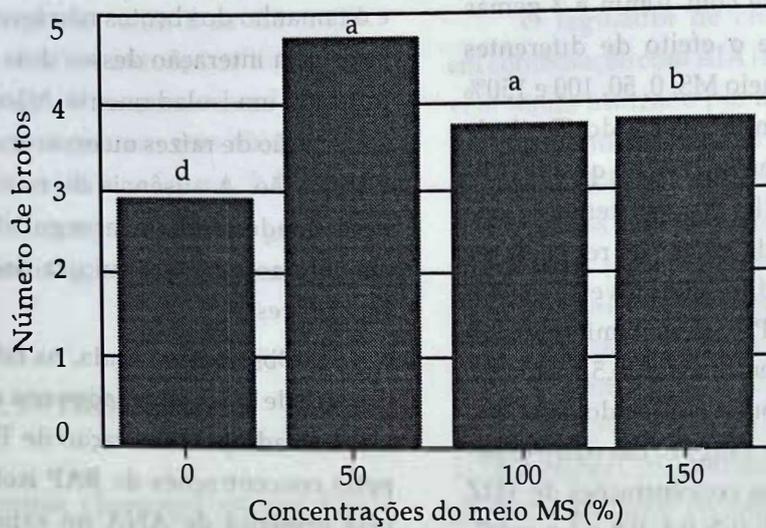
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os brotos adventícios de gloxínia cultivados *in vitro* produziram novos brotos e raízes. Em alguns tratamentos ainda houve a formação de calos e ocorrência de vitrificação, o que gerou a necessidade de avaliação desses fatores também. A análise estatística dos resultados encontra-se descrita na tabela 1.

Avaliando-se os diferentes meios de cultura e o efeito da utilização de meio solidificado ou líquido, observou-se que o número e o tamanho dos brotos não foram influenciados pela interação desses dois fatores, mas por cada um isoladamente. Não se observou a formação de raízes ou ocorrência de calos e vitrificação. A ausência de raízes indicou a necessidade de adicionar reguladores de crescimento ao meio de cultura para estimular esse processo.

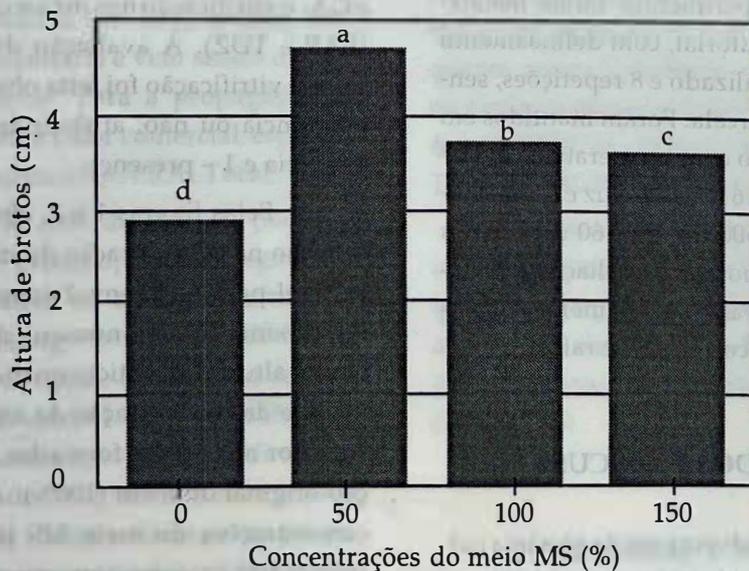
Observa-se, ainda, na tabela 1, que o número de brotos formados nos explantes foi influenciado pela interação de TDZ e ANA, pelas concentrações de BAP isoladamente e pela presença de ANA no experimento de GA₃. O tamanho dos brotos também sofreu influência da interação TDZ x ANA, de BAP e da interação GA₃ x ANA e a formação de raízes foi influenciada pelas interações de BAP x ANA, TDZ x ANA e GA₃ x ANA. Observou-se a formação de calos nos explantes cultivados em meios contendo TDZ e GA₃ e vitrificação nos meios com citocininas (BAP e TDZ). A avaliação dos parâmetros calos e vitrificação foi feita observando a sua ocorrência ou não, atribuindo-se notas: 0 – ausência e 1 – presença.

Pelas figuras 1 e 2, observa-se que a redução na concentração do meio MS foi favorável para o desenvolvimento de brotos, de gloxínia. Maior número de brotos com maior altura foi obtido quando se utilizou metade da concentração do meio MS, sendo superior aos brotos formados na concentração original do meio (100%). A redução nas concentrações do meio MS já foi sugerida para outras espécies, como crisântemo, tendo sido utilizada com sucesso (GEORGE & SHERINGTON, 1984; OLIVEIRA et al., 1996), mas ao contrário, MUANGKAEWNGAM & CHATO utilizaram 100% do MS para indução de brotos em gloxínia.



Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%

Figura 1. Número de brotos formados em gloxínia cultivada in vitro em meio de cultura MS em diferentes concentrações. UFLA, Lavras/MG, 1997.



Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%

Figura 2. Altura dos brotos de gloxínia formados em cultivo em diferentes concentrações do meio MS. UFLA, Lavras/MG, 1997.

Tabela 1. Análise de variância para número e altura de brotos, presença de raízes e ocorrência de calos e vitrificação em explantes de gloxínia cultivados *in vitro* em diferentes tratamentos. UFLA, Lavras/MG, 1997.

Causas da Variação	GL	Quadrados Médios				
		Número de Brotos	Altura de Brotos	Raízes	Calos	Vitrificação
MS	3	4,4667 **	4,6988 **			
Ágar	1	5,2824 **	7,0871 **			
Ms x Ágar	3	1,4700	1,1204			
Resíduo	24	0,5274	0,5314			
BAP	3	6,8891 **	0,7082 **	0,4031 **		0,1108 **
ANA	3	0,2137	0,0244	0,0543 **		0,0078
BAP x ANA	9	0,1551	0,0504	0,0753 **		0,0402
Resíduo	64	0,6468	0,0289	0,1072		0,0246
TDZ	5	0,9231 **	0,6434 *	0,1860 **	0,0364 **	0,0446 **
ANA	2	8,7787 **	5,2110 **	0,0567 **	0,0576 **	0,0669 **
TDZ x ANA	10	2,0986 **	1,6005 **	0,0576 **	0,0576 **	0,0446 **
Resíduo	126	0,2658	0,2179	0,0069	0,0069	0,0058
GA ₃	4	0,04198	0,0404	0,0060	0,0043 **	
ANA	2	0,2895 *	0,0736 *	0,3085 **	0,5059 **	
GA ₃ x ANA	8	0,1048	0,0567 *	0,0134 **	0,0035 **	
Resíduo	105	0,0728	0,0217	0,0042	0,0011	

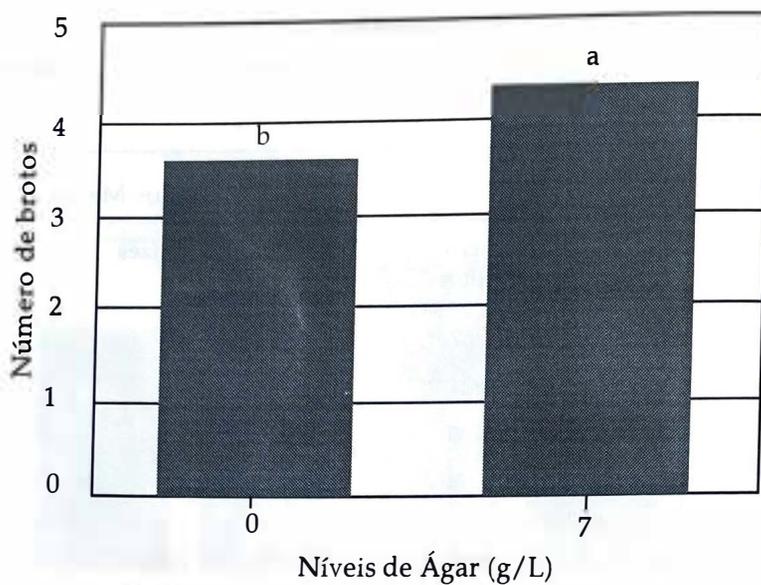
* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

A utilização de BAP em interação com ANA no meio de cultura não influenciou no número e tamanho de brotos formados (Tabela 1). Os níveis de BAP, independente da auxina ANA, proporcionaram a formação de brotos em número e tamanho diferentes (Figuras 5 e 6). À medida que se elevaram as concentrações de BAP, como se observa na figura 5, houve um aumento no número de brotos, produzindo 3,6 por explante. Sabe-se que a relação entre número e tamanho de brotos é inversa, ou seja, quando se produz grande número de brotos, estes são de menor

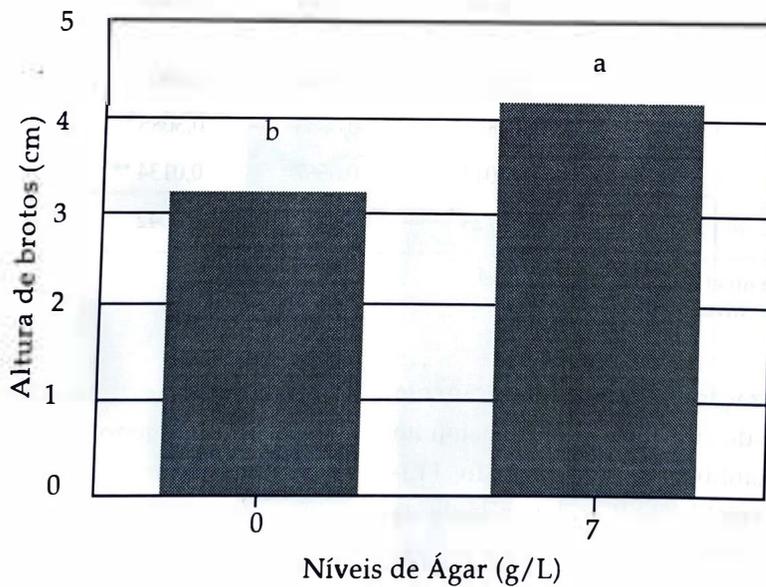
tamanho em comparação aos explantes que apresentam menor número de brotos, porém de tamanho maior (GEORGE, 1996). Pela figura 6, observa-se uma tendência de decréscimo na altura dos brotos à medida que se aumentam as concentrações de BAP. Mas a diminuição no tamanho dos brotos formados não é tão drástica, permitindo, assim, que a utilização deste regulador de crescimento possa ser sugerida.

Na tabela 2, verifica-se uma tendência em não formar raízes quando se utilizou 1 ou 2 mg/L de BAP, independente das con-



Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%

Figura 3. Número de brotos de gloxínia formados em meios de cultura líquido e sólido (7g/L de ágar). UFLA, Lavras/MG, 1997.



Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%

Figura 4. Altura dos brotos formados de gloxínia em meios de cultura líquido e sólido (7 g/L de ágar). UFLA, Lavras/MG, 1997.

Tabela 2. Formação de raízes em brotos de gloxínia cultivados em meio MS contendo BAP e ANA em diferentes concentrações em mg/L. Na tabela, 0 indica ausência e 1, presença de raízes. UFLA, Lavras/MG, 1997.

BAP \ ANA	0	0,5	1,0	2,0
0	0,00bB	0,35aB	0,00bA	0,00bB
0,25	1,00aA	0,00bD	0,00bA	0,00bB
0,5	1,00 aA	0,17bC	0,00cA	0,00cB
1,0	1,00aA	0,55bA	0,00cA	0,00cB

Médias seguidas de mesma letra maiúscula (coluna) ou minúscula (linha) não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%

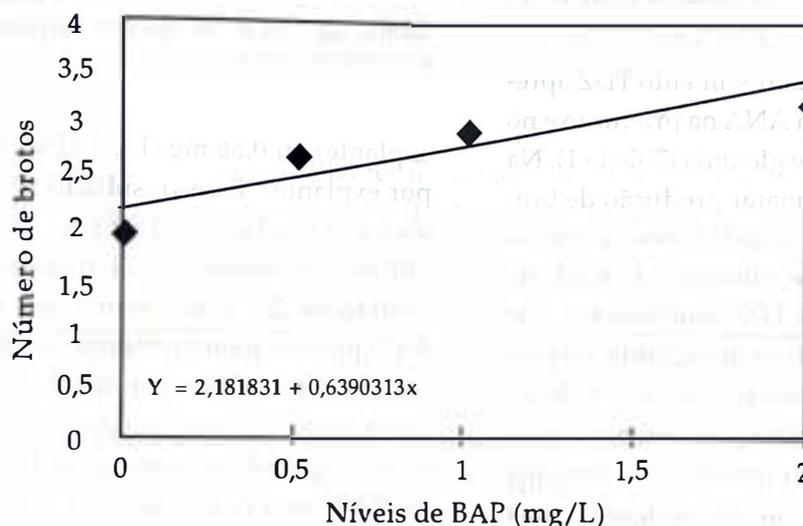


Figura 5. Número de brotos de gloxínia formados *in vitro* em meios de cultura contendo diferentes níveis de BAP. UFLA, Lavras/MG, 1997.

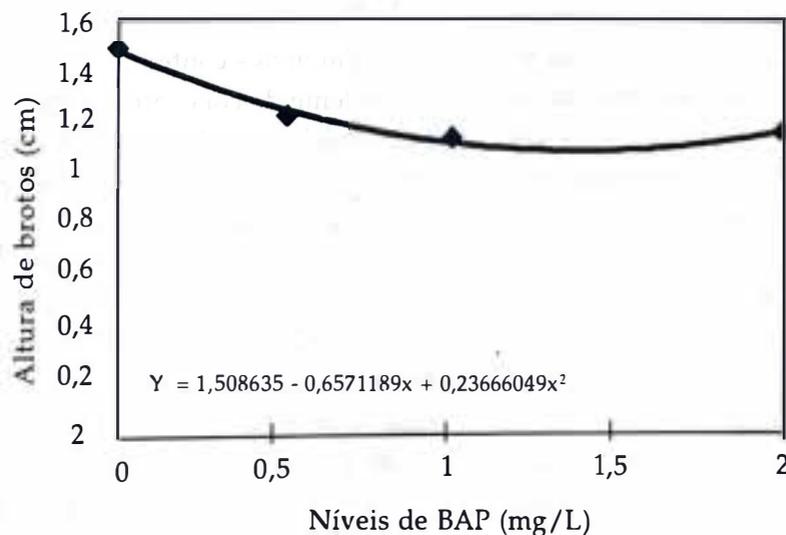


Figura 6. Altura dos brotos formados em gloxínia cultivada em diferentes níveis de BAP. UFLA, Lavras/MG, 1997.

centrações de ANA; na ausência de BAP, ao contrário houve formação de raízes em todos os tubos quando se utilizou ANA. Observou-se o efeito da citocinina inibindo a formação de raízes conforme já descrito por GEORGE (1996) e TORRES & CALDAS (1990). MUANGKWANGAN & CHATO (1992) também enraizaram brotos de gloxínia em meios sem reguladores de crescimento. A ocorrência de vitrificação foi observada apenas devido à utilização de BAP, independente da presença de ANA, porém, pelos resultados obtidos e descritos na tabela 3, não se pode obter conclusões precisas.

O regulador de crescimento TDZ apresentou interação com ANA na produção e no tamanho de brotos de gloxínia (Tabela 1). Na figura 7, observa-se maior produção de brotos na ausência dos reguladores de crescimento ou quando se utilizou 0,1 mg/L de ANA e 0,86 mg/L de TDZ, combinados, formando 3,6 e 3,82 brotos por explante, respectivamente. Isso evidencia a necessidade da formulação de um balanço hormonal para o adequado desenvolvimento *in vitro* dos explantes. Observa-se ainda, na figura 7, uma tendência de queda no número de brotos formados à medida que se aumentaram as concentrações do TDZ. Na ausência de ANA, brotos de maior altura (2,99 cm) foram formados, ocorrendo uma tendência de diminuição na altura à medida que se aumentaram as suas concentrações. O efeito de redução nos valores de altura também foi observado para os níveis de TDZ em presença de 0,1 mg/L de ANA, porém brotos de maior tamanho - 3,41 cm - foram obtidos na concentração 0,90 mg/L de TDZ (Figura 8).

Observa-se nas figuras 5 e 7 que o número de brotos formados quando se utilizou BAP e TDZ foi bastante semelhante, porém ocorreram em níveis diferentes, sendo o maior número de brotos formados obtidos quando se utilizou 2 mg/l de BAP (3,46 brotos por

Tabela 3. Vitrificação ocorrida em explantes de gloxínia em diferentes concentrações de BAP no meio de cultura. Na tabela, 0 indica ausência e 1, presença de vitrificação. UFLA, Lavras/MG, 1997.

BAP (mg/L)	Vitrificação
0	0,041 d
0,5	0,4075 a
1,0	0,2178 b
2,0	0,0845 c

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%

explante) ou 0,86 mg/L de TDZ (3,82 brotos por explante). Esses resultados expressam a maior efetividade do TDZ em comparação às outras citocininas, o qual, utilizado em concentrações 2,3 vezes menor em relação ao BAP, proporcionou o mesmo resultado, concordando as referências de GEORGE (1996). Além disso, brotos de maior tamanho foram obtidos quando se empregou TDZ ao invés de BAP; observa-se na figura 6 que maior tamanho de brotos (1,50 cm) foi obtido na ausência de BAP, mas a utilização de 0,90 mg/L de TDZ produziu brotos com tamanho 3,41 cm.

Em meios contendo 1 mg/L ANA, independente da concentração de TDZ, não se formaram brotos, possivelmente devido à formação de calos. Em meios contendo 0,1mg/L de ANA e 0,4 a 1,6 mg/L de TDZ, também se observou a formação de calos, porém em menor intensidade (Tabela 4). Apenas não se formou calos na ausência de ANA, em baixas concentrações de TDZ (0 ou 0,2 mg/L). A formação de raízes ocorreu apenas na ausência de TDZ, sendo em maior número quando se utilizou 0,1 mg/L de ANA (Tabela 5), o que indica a necessidade da auxina para indução radicular nesta espécie. Em concentrações

maiores, a formação de raízes foi prejudicada devido à formação de calos. Brotos vitrificados foram formados em meios com baixa concentração de TDZ (0 ou 0,1mg/L), na ausência de ANA (Tabela 6). O efeito de TDZ induzindo vitrificação já foi descrito por George (1996). O mesmo efeito foi observado para BAP em todas as concentrações, independente dos níveis de ANA utilizados.

A utilização de GA₃ em combinação com ANA no meio de cultura não influenciou o número de brotos formados, porém foi efetivo no tamanho dos brotos. Na ausência de

ANA ou na concentração 0,1 mg/L, houve tendência em se aumentar o tamanho dos brotos à medida que se aumentaram as concentrações de GA₃, formando brotos com altura de 2,60 e 2,68 cm, respectivamente, para os níveis de ANA 0 e 0,1 mg/L em presença de 4 mg/L de GA₃. O GA₃ testado com a função de estimular a formação de brotos com maior altura, apresentou comportamento inferior ao dos explantes cultivados em meios com TDZ, concordando com a justificativa de CALDAS et al. (1990) e PAIVA et al. (1997), que indicam que a efetividade de GA₃ é variável com a espécie.

Tabela 4. Formação de calos em explantes de gloxínia cultivados em meio MS contendo TDZ e ANA em diferentes concentrações (mg/L). Na tabela, 0 indica ausência e 1, presença de calos. UFLA, Lavras/MG, 1997.

ANA \ TDZ	0	0,1	0,2	0,4	0,8	1,6
0	0,00bB	0,00bB	0,00bB	1,00aA	1,00aA	1,00aA
0,1	1,00aA	1,00aA	1,00aA	1,00aA	1,00aA	1,00aA
1,0	1,00aA	1,00aA	1,00aA	1,00aA	1,00aA	1,00aA

Médias seguidas de mesma letra maiúscula (coluna) ou minúscula (linha) não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%

Tabela 5. Formação de raízes em brotos de gloxínia cultivados em meio MS contendo TDZ e ANA em diferentes concentrações (mg/L). Na tabela, 0 indica ausência e 1, presença de raízes. UFLA, Lavras/MG, 1997.

ANA \ TDZ	0	0,1	0,2	0,4	0,8	1,6
0	0,09aC	0,00bA	0,00bA	0,00bA	0,00bA	0,00bA
0,1	0,84aA	0,00bA	0,00bA	0,00bA	0,00bA	0,00bA
1,0	0,19aB	0,00bA	0,00bA	0,00bA	0,00bA	0,00bA

Médias seguidas de mesma letra maiúscula (coluna) ou minúscula (linha) não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%

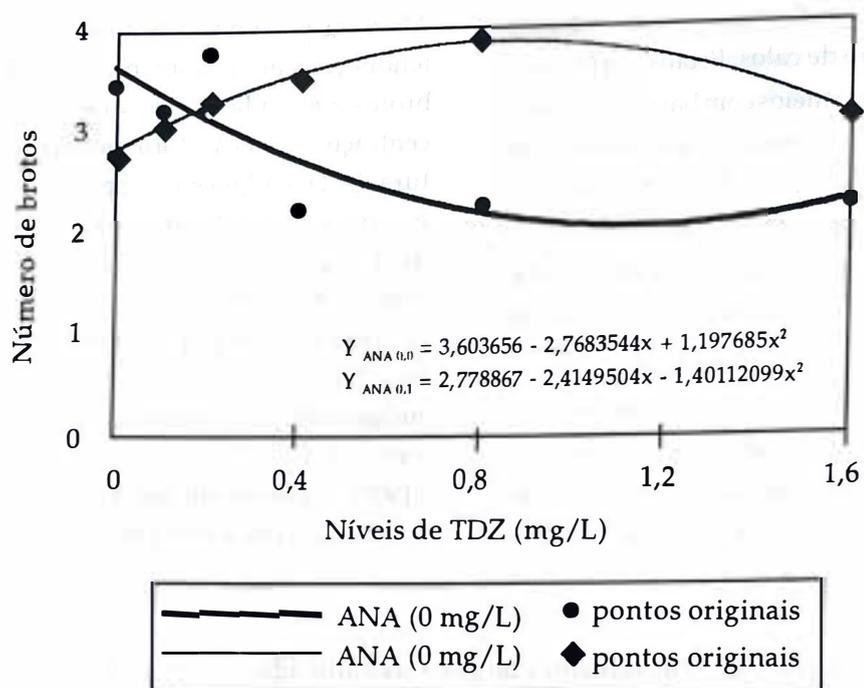


Figura 7. Número de brotos formados em gloxínia cultivada em meio de cultura contendo diferentes níveis de TDZ e ANA. UFLA, Lavras/MG, 1997.

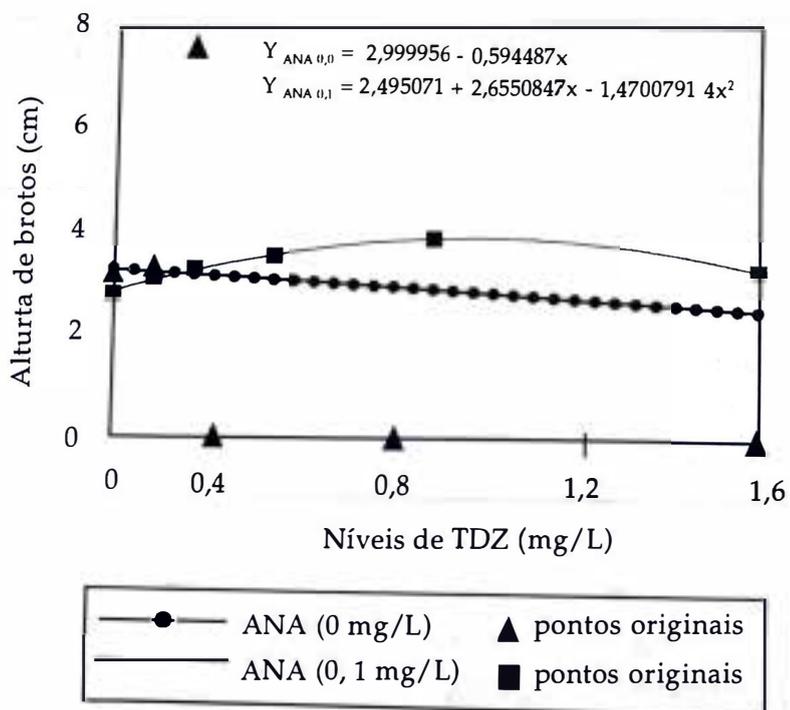


Figura 8. Altura dos brotos formados in vitro em gloxínia cultivada em meio de cultura contendo diferentes níveis de TDZ e ANA. UFLA, Lavras/MG, 1997.

Tabela 6. Ocorrência de vitrificação em explante de gloxínia cultivados em meio MS contendo TDZ e ANA em diferentes concentrações (mg/L). Na tabela, 0 indica ausência e 1, presença de vitrificação. UFLA, Lavras/MG, 1997.

TDZ \ ANA		TDZ					
		0	0,1	0,2	0,4	0,8	1,6
ANA	0	0,10aA	0,56aA	0,00aA	0,00aA	0,00aA	0,00aA
	0,1	0,00aB	0,00bB	0,00aA	0,00aA	0,00aA	0,00aA
	1,0	0,00aB	0,00bB	0,00aA	0,00aA	0,00aA	0,00aA

Médias seguidas de mesma letra maiúscula (coluna) ou minúscula (linha) não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%

Tabela 7. Formação de calos em explantes de gloxínia cultivados em meio de cultura MS contendo GA₃ e ANA em diferentes concentrações (mg/L). Na tabela, 0 indica ausência e 1, presença de vitrificação. UFLA, Lavras/MG, 1997.

GA ₃ \ ANA		GA ₃				
		0	0,5	1,0	2,0	4,0
ANA	0	0,00bB	0,36aB	0bB	0,bC	0,bB
	0,1	0,99aA	0,99aA	0,99aA	0,99aA	0,99aA
	1,0	0,99aA	0,99aA	0,99aA	0,87bB	0,99aA

Média seguida de mesma letra maiúscula (coluna) ou minúscula (linha) não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%

Tabela 8. Formação de raízes em explantes de gloxínia cultivados em meio de cultura MS contendo GA₃ e ANA em diferentes concentrações (mg/L). Na tabela, 0 indica ausência e 1, presença de raízes. UFLA, Lavras/MG, 1997.

GA ₃ \ ANA		GA ₃				
		0	0,5	1,0	2,0	4,0
ANA	0	0,00dB	0,61aC	0,24bB	0,12cC	0,00dC
	0,1	0,99aA	0,74cB	0,87bA	0,99aA	0,99aA
	1,0	0,99aA	0,99aA	0,87bA	0,87bB	0,74cB

Média seguida de mesma letra maiúscula (coluna) ou minúscula (linha) não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%

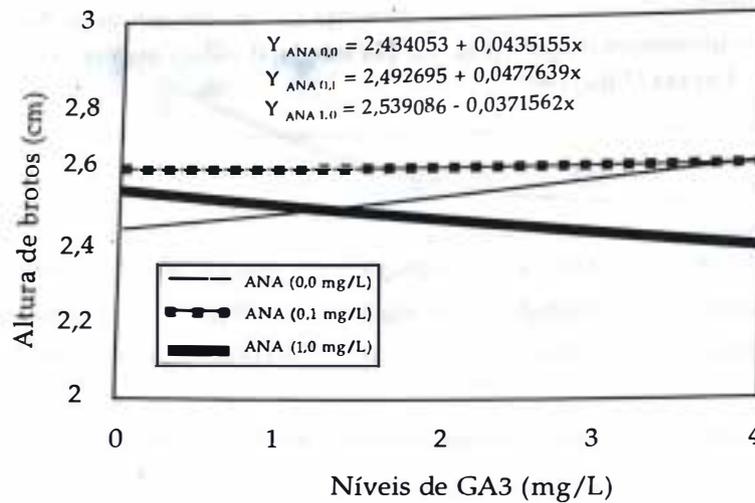


Figura 9. Altura dos brotos de gloxínia formados in vitro, cultivados em meio de cultura acrescido de diferentes níveis dos reguladores de crescimento ANA e GA₃. UFLA, Lavras/MG, 1997.

A formação de calos ocorreu nos meios que continham ANA, conforme descrito na tabela 7, independente da concentração de GA₃. Maior formação de raízes foi observada em meios com níveis mais baixos de GA₃ em combinação com a auxina ANA (0,1 ou 1 mg/L). Na ausência destes reguladores de crescimento não houve formação de raízes (Tabela 8).

Os brotos enraizados obtidos dos experimentos foram transferidos para bandejas de isopor contendo substrato plantimax e mantidos em casa de vegetação até a transferência para vasos.

4. CONCLUSÕES

- Brotos em maior número e tamanho foram obtidos em parcelamento de 50% do MS, com solidificação do meio com ágar (7 g/L).

- A utilização de 2 mg/L de BAP, na ausência de ANA ou 0,86 mg/L de TDZ na

ausência de ANA ou com 0,1 mg/L de ANA proporcionaram a formação de brotos em maior número, enquanto que brotos de maior tamanho foram obtidos utilizando 0,90 mg/L de TDZ e 0,1 mg/L de ANA, resultado este superior aos obtidos em meios com BAP ou GA₃.

- A presença de ANA no meio de cultura em qualquer concentração induziu à formação de calos.

- A formação de raízes foi observada principalmente em baixas concentrações de reguladores de crescimento, tendo sido inibida em concentrações mais altas possivelmente devido à formação de calos.

5. LITERATURA CITADA

CALDAS, L.S., HARIDASAN, P., FERREIRA, M.E. Meios nutritivos In: TORRES, A.C., CALDAS, L.S. *Técnicas e aplicações da cultura de tecidos de plantas*. Brasília: EMBRAPA - CNPH ABCTP, 1990. p. 37-70.

- EARLE, E.D., LANGHANS, R.W. Propagation of *Chrysanthemum in vitro* II. Production, growth and flowering of plantlets from tissue cultures. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v.99, n.4, p. 352-358, 1974.
- GEORGE, E.F., SHERRINGTON, P.D. **Plant propagation by tissue culture**. Handbook and directory of commercial laboratories. Everly: Exegetics, 1984. 593p.
- GEORGE, E.F. **Plant propagation by tissue culture**, part 1 - The Technology, 2 ed. Edington: Exegetics Limited, 1996, 1574 p.
- HARAMAKI, C., MURASHIGE, T. *In vitro* culture of gloxínia. *HortScience*, v.7, p.339, 1972. Abs 206.
- JOHNSON, B.B. "*In vitro*" Propagation of gloxínia from leaf explants. *HortScience*, v.13, n.2, p.149-150, 1978.
- LONGHI, A.A., TOMBOLATO, A.F.C. **Gloxínia**. Comunicado Técnico - CATI, n. 123, 1995. 5p.
- LU, C.Y., NUGENT, G., WARDLEY, T. Efficient direct plant regeneration from stem segments of chrysanthemum (*Chrysanthemum morifolium* Ramat. cv. Royal Purple). *Plant Cell Reports*, v.8, p.733-736, 1990.
- MUANGKAEWN, A., CHATO, S. *In vitro* micropropagation of gloxínia. *Kaen Kaset Agriculture Journal*, v.20, n.6, p.336-342, 1992. Abs
- 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, P.D. de, PASQUAL, M., PAIVA, R. Efeito de diferentes reguladores de crescimento sobre a proliferação "in vitro" de brotos de crisântemo (*Dendranthema grandiflora* Tzvelv.). *Ciência e Prática*, v.19, n.4, p. 397-408, 1995.
- OLIVEIRA, P.D. de, PASQUAL, M., PAIVA, R. Efeito de diferentes concentrações do meio MS, nitrogênio e sacarose na micropropagação de crisântemo "Orange Reagen". *Bragantia*, v.55, n.1; p.9-18, 1996.
- PAEK, K.Y., HAN, K.R. Micropropagation of gloxínia (*Sinningia speciosa*) from hypocotyl and colchicine on regenerate shoot tips. *Journal of the Korean Society for Horticultural Science*, v.29, n.2, p.126-135, 1988. Abs.
- PAIVA, P.D.O.de, ROVERI JOSÉ, S.C.B., PASQUAL, M., PAIVA, R. Efeito do ácido naftaleno acético e GA₃ na micropropagação de violeta. *Revista Ceres, Viçosa*, v.44, n.254, p.392-398, 1997.
- PRASAD, R.N., CHATURVEDI, C. Effect of season of collection of explants on micropropagation of *Chrysanthemum morifolium*. *Biologia Plantarum*, v.30, n.1, p.20-24, 1988.
- QUERALT, M.C., BERUTO, M., VANDERSCHAEGHE, A., DEBERGH, P.C. Ornamentals. In: DEBERGH, P.C., ZIMMERMAN, R.H. eds. **Micropropagation - technology and application**. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 1991. p.215-229.
- TAIZ, L., ZEIGER, E. **Plant propagation**. Redwood City: The Benjamin/Cummings Publishing Company, 1991. 559p.