

PROLONGAMENTO DA VIDA DE PRATELEIRA DE MINICRISÂNTEMOS DE VASO PELA APLICAÇÃO DE BENZILADENINA

PROLONGATION OF SHELF LIFE OF POTTED MINICHRYSANTHEMUM BY USE OF BENZYLADENINE AND SILVER THIOSULFATE

José Geraldo BARBOSA¹, Ana Rita Rangel TAVARES², José Antonio Saraiva GROSSI¹, Fernando Luiz FINGER¹

RESUMO: Para avaliar a eficiência da aplicação do regulador de crescimento na longevidade de minicrisântemos de vaso, variedades Rage, Summer Time e Davis, foi aplicado 6-benzilaminopurina (BAP) nas concentrações 0, 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 e 2,5 mM. Foram avaliados o número de dias para a abertura da primeira inflorescência, para o início da vida de prateleira, para descarte do vaso com 50% de senescência, vida de vaso (da abertura da primeira inflorescência até o descarte) e vida de prateleira (da abertura de 1/3 das inflorescências até o descarte). A senescência de 50% das inflorescências determinou o ponto de descarte para as três variedades. Observou-se grande influência do componente varietal, onde a vida de vaso e de prateleira da variedade Rage foram prolongadas com a aplicação de BAP, na concentração de 0,5 mM, não se observando resposta das demais variedades à aplicação do produto.

UNITERMOS: Minicrisântemo de vaso; 6-benzilaminopurina; Vida de vaso.

INTRODUÇÃO

O mercado brasileiro de flores e plantas ornamentais apresenta uma taxa de crescimento de 20% ao ano, sendo que a floricultura gerou em 1,5 bilhões em 2003, de acordo com Leitão (2003). O crisântemo (*Dendranthema grandiflorum*) é a segunda planta em volume de comercialização com 13 milhões de maços de flores cortadas e 950000 plantas em vaso em 2002. Se destaca por possuir grande diversidade de tipos de inflorescências, com várias cores e formatos atraentes que conquistam o consumidor,

sendo o *minichrysanthemum* é uma atrativa opção para a produção de plantas para vasos menores, a preços acessíveis aos consumidores e produtores, sendo de fácil cultivo e manejo, fácil propagação, além de florescer durante todo o ano.

Para estender a vida de prateleira das plantas envasadas, são usadas soluções preservativas que são aspergidas diretamente sobre a parte aérea pelo produtor ou varejista. Para este fim, tem-se utilizado, dentre outras

substâncias reguladoras de crescimento, a citocinina, que promove a maturação de cloroplastos e retarda a senescência de folhas destacadas (George, 1993), sendo usada na conservação pós-colheita de flores e plantas envasadas, preservando-se assim, a qualidade e vigor foliar. Richmond e Lang (1957) demonstraram que a aplicação da benzilaminopurina (BAP), citocinina sintética, nas folhas, previne o amarelecimento e senescência das mesmas, conforme comprovado por Tjosvold e Reid, (1994) em minirosas envasadas da variedade Belle Sunblaze, onde a aplicação de benziladenina retardou o amarelecimento das folhas. Assim, objetivou-se, com este trabalho, verificar o efeito da 6-benzilaminopurina (BAP), sobre a longevidade das variedades Rage, Summer Time e Davis de minicrisântemo de vaso.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido sob casa de vegetação do Departamento de Fitorecnia, da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG, entre

¹ Professor, Doutor, Universidade Federal de Viçosa – jgeraldo@ufv.br

² Mestre, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa

Received: 10/05/04

Accepted: 23/09/05

setembro e novembro de 2001. A casa de vegetação, modelo duas águas teve o teto coberto com plástico transparente e as laterais cobertas com sombrite, de modo a reduzir a temperatura cujas médias, diurnas e noturnas, foram de 28 e 19°C, respectivamente. Foram utilizadas as variedades de minicrisântemos de vaso Rage (coloração vermelho escuro), Summer Time (coloração amarela) e Davis (coloração rosa), largamente difundidas e bem aceitas pelo consumidor, de ciclo curto e inflorescência do tipo margarida.

O ensaio foi montado no delineamento em blocos casualizados, com arranjo fatorial (3x5) mais o controle, utilizando-se 3 variedades e BAP nas concentrações de 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 e 2,5 mM, num total de 16 tratamentos, com quatro repetições.

As soluções de BAP foram preparadas a partir do uso de uma solução estoque de 10 mg . mL⁻¹ de 6-benzilaminopurina, diluída em KOH (3 gotas/10 mg de BAP), seguida da diluição em água destilada para a concentração final (10 mg . mL⁻¹). As soluções foram acondicionadas em vidro, envoltas em papel alumínio e armazenadas sob refrigeração. Cada unidade experimental consistiu de um vaso com três plantas, num total de 64 vasos. O controle consistiu na aplicação de água.

A água e as soluções foram aplicadas por borrifamento na parte aérea das plantas, utilizando-se pulverizadores de capacidade de um litro, de acordo com os tratamentos, em 5/10/2001, por uma única vez.

Foram avaliados: número de dias para a abertura da primeira inflorescência; número de dias para início da vida de prateleira (plantas com 1/3 das inflorescências abertas); número de dias para o descarte do vaso a 50%

(50% mais um de inflorescências em senescência) vida de vaso (número de dias compreendidos entre o dia de abertura da primeira inflorescência, até o descarte) e vida de prateleira (número de dias compreendido entre o início da vida de prateleira até o descarte).

Os tratos culturais foram realizados conforme recomendações de Barbosa (2003). Os dados foram interpretados por meio de análise de variância. As médias foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Número de dias para abertura da primeira inflorescência

Na ausência de 6-Benzilaminopurina (BAP), a variedade Summer Time necessitou de maior número de dias para a abertura de sua primeira inflorescência, 5, assemelhando-se à Rage., cujo valor foi 4, sendo ambas estatisticamente superiores à Davis que foi a mais precoce, observando-se a abertura com 1 dia. Quando se aplicou 0,5 mM de BAP, as variedades Summer Time e Davis apresentaram comportamento semelhante, abertura aos 8,25 e 9,25 dias, sendo estatisticamente superiores à variedade Rage, cuja abertura ocorreu aos 4,25 dias, enquanto na concentração 1,0 mM, a variedade Summer Time foi estatisticamente superior às demais, tendo as variedades Rage e Davis comportamento semelhante. Quando se utilizou as concentrações de 1,5, 2,0 ou 2,5 mM de BAP, observou-se superioridade estatística da variedade Summer Time sobre as demais, sendo a Rage, por sua vez, superior à Davis (Tabela 1).

Tabela 1. Número médio de dias para a abertura da primeira inflorescência de três variedades de minicrisântemo, em função da aplicação de BAP.

Variedade	Concentrações de BAP (mM)					
	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
Rage	4a A	4,25b A	4,25b A	4,5b A	5b A	4,5b A
Summer Time	5a B	8,25a AB	8,5a AB	7,25a AB	9a A	9a A
Davis	1b B	9,25a A	2,5b B	1,5c B	3c B	1,5c B

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra maiúscula ou minúscula, nas linhas e colunas, respectivamente, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

As diferentes concentrações de BAP utilizadas influenciaram as variedades Summer Time e Davis em relação ao número médio de dias para abertura da primeira inflorescência o que não se verificou para a

variedade Rage, cuja média foi de 4,42 dias. Resultados semelhantes foram obtidos por Pallez, Dole e Whipker (2002) que cultivando girassóis em vaso, tratados com GA₄₊₇ e BA, 1:1, nas concentrações 0, 62,5, 125, 250 ou

500 mg . L⁻¹. não observaram modificações significativas em relação ao número de dias para abertura da primeira inflorescência.

Sob maiores concentrações de BAP, observou-se maior número de dias para abertura da primeira inflorescência da variedade Summer Time. Para esta variedade, a abertura da primeira inflorescência foi postergada em até 80%, notando-se, entretanto, que o uso da menor concentração de BAP foi suficiente para atrasar em mais de três dias a abertura da primeira inflorescência. A aplicação de 0,5 mM de BAP, retardou em 8,25 dias a abertura da primeira inflorescência da variedade Davis, enquanto nas concentrações de 1,0,

1,5, 2,0 e 2,5 mM de BAP observou-se que os valores voltaram a se aproximar daqueles obtidos para as plantas do tratamento controle (Tabela 1).

Número de dias para início da vida de prateleira

Não houve diferença estatística entre as variedades para início de vida de prateleira na ausência do produto. Com a aplicação de 0,5mM de BAP, a variedade Summer Time foi mais tardia quanto ao início de sua vida de prateleira, que ocorreu aos 16 dias, sendo estatisticamente superior às demais variedades (Tabela 2). Comportamento semelhante foi observado para as demais concentrações.

Tabela 2. Número médio de dias para início da vida de prateleira de três variedades de minicrisântemo, em função da aplicação de BAP.

Variedade	Concentrações de BAP (mM)					
	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
Rage	8,5a A	10,5 b A	10b A	10,5b A	11,75b A	10,25b A
Summer Time	11,75a B	16 a AB	18a A	16a AB	18,25a A	19,25a A
Davis	10,75a A	11,5 b A	11,25b A	11b A	11b A	11b A

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra maiúscula ou minúscula, nas linhas e colunas, respectivamente, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Para a variedade Summer Time, aplicação da menor concentração de BAP, 0,5 mM, foi suficiente para aumentar o número de dias de 11,75 para 16 o número de dias para início de vida de prateleira, atingindo-se 19,25 dias quando se aplicou 2,5mM, valor estatisticamente superior ao observado na ausência de BAP. As variedades Rage e Davis não foram influenciadas pela adição do produto e o número de dias para o início de vida de prateleira das mesmas foi de 10,25 e 10,08, respectivamente (Tabela 2).

Número de dias para o descarte do vaso a 50%

As plantas das variedades Summer Time e Davis, não tratadas com BAP, foram descartadas aos 28,5 e 29,7 dias , respectivamente, sendo estatisticamente inferiores às variedade Davis, cujo descarte ocorreu aos 20 dias. No entanto, a adição de 0,5 mM de BAP fez com que todas as variedades se iguallassem quanto ao número de dias para o descarte, 31, 31 e 29,7, mostrando a resposta da variedade Rage à aplicação do regulador. Sob concentração de 1, 1,5, 2 e 2,5 mM observou-se maior número de dias para o descarte dos vasos da variedade Summer Time, valor estatisticamente superior aos

observados para as variedades Rage e Davis, que não diferiram entre si (Tabela 3).

Não houve diferença estatística entre as variedades Summer time e Davis quanto às doses aplicadas, enquanto para a variedade Rage a menor concentração foi suficiente para retardar o descarte em 31 dias, valor estatisticamente superior ao observado na ausência do produto, 20 dias. As diferentes concentrações de BAP utilizadas influenciaram a variedade Rage em relação ao número médio de dias para o descarte dos vasos, fazendo com que o mesmo fosse mais tardio. A aplicação de 0,5 mM de BAP, atrasou o descarte em 11 dias, o que correspondeu a um aumento em mais de 50% na vida de vaso, igualando-a às variedades Summer Time e Davis. Estes resultados são suportados por trabalhos realizados por Lesham (1987) e Musgrave (1994) os quais sugerem que as citocininas funcionam como captadores de radicais livres e mantêm esta atividade em alta, o que resulta na inibição da senescência, enquanto Chaitanya e Naithani (1998), argumentam que a cinetina inibe e/ou reduz danos à membrana por suprimir o estresse oxidativo via aumento da superóxido dismutase, a qual poderia reduzir a peroxidação de lipídeos.

Tabela 3. Número de dias para o descarte dos vasos de três variedades de minicrisântemo, em função da aplicação de BAP.

Variedade	Concentrações de BAP (mM)					
	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
Rage	20b B	31a A	30,5b A	30,5b A	30,5b A	30b A
Summer Time	28,5a A	31a A	32,5a A	32,25a A	32,25a A	32,25a A
Davis	29,75a A	29,75a A	30,25b A	29,75b A	30,75b A	29,75b A

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra maiúscula ou minúscula, nas linhas e colunas, respectivamente, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Vida de vaso

Na ausência de BAP observou-se superioridade estatística para vida de vasos da variedade Davis, com 28,75 dias em relação às variedades Summer Time e Rage, cujos valores foram de 23,5 e 16 dias, respectivamente (Tabela 4).

A adição de 0,5 mM de BAP prolongou a vida de vaso da variedade Rage, em 26,75 dias, valor estatisticamente superior aos observados para as variedades Summer Time e Davis, os quais foram de 22,75 e 20,5, respectivamente.. Nas demais concentrações, as variedades Davis e Rage foram estatisticamente superiores à variedade Summer Time para esta característica. Assim, Resposta positiva à adição de BAP

verificou-se apenas para a variedade Rage, cuja vida de vaso foi aumentada em praticamente 40% com a aplicação de 0,5 mM de BAP, evidenciada pelo menor número de dias para o descarte, conforme se observa na tabela 4. A ação da citocinina também foi reportada por Belynskaya, Kondrat e Vasil (1998), que, trabalhando com flores cortadas de lírio híbrido cv. Iris, observaram mudanças nas concentrações de fitorreguladores de crescimento durante o envelhecimento do perianto, sugerindo que o efeito positivo do BAP sobre a vida de vaso estava relacionado com o aumento do conteúdo endógeno de citocininas nos tecidos do perianto e à sua eficiência positiva no estado das membranas.

Tabela 4. Vida de vaso, em dias, de três variedades de minicrisântemo, em função da aplicação de BAP.

Variedades	Concentrações de BAP (mM)					
	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
Rage	16c B	26,75a A	26,25 ab A	26ab A	25,5ab A	25,5b A
Summer Time	23,5b A	22,75b A	24 b A	25b A	23,5b A	23,25b A
Davis	28,75a A	20,5b B	27,75 a A	28,25a A	27,75a A	28,25a A

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra maiúscula ou minúscula, nas linhas e colunas, respectivamente, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Vida de prateleira

Na ausência de BAP, os minicrisântemos das variedades Davis e Summer Time apresentaram vida de prateleira de 19 e 16,75 dias, respectivamente, sendo semelhantes entre si e estatisticamente superiores à Rage, cujo valor foi de 11,5 dias. Com a adição de 0,5, 1,5 1,0, 2,0 e 2,5 mM, esta variedade se igualou à variedade Davis, sendo ambas estatisticamente superiores à variedade

Summer Time, a qual apresentou a menor vida de prateleira (Tabela 5).

A variedade Rage foi beneficiada pela aplicação de BAP na concentração de 0,5 mM a qual possibilitou aumento superior a 80% em sua vida de prateleira, quando comparada ao controle, enquanto as demais concentrações não contribuíram positivamente para o aumento da vida de prateleira (Tabela 2). Para esta

variedade houve correlação positiva entre atraso no início da vida de prateleira e longevidade. Resultados semelhante foram obtidos por Serek e Andersen (1993) os quais observaram aumento da longevidade floral em rosas de vaso Victory Parade em resposta ao uso da benziladenina. Segundo Goswani e Srivastava (1989), essa

maior longevidade pode ser devida à maior quantidade de clorofila nas folhas, e consequentemente maior taxa fotossintética por parte das plantas, já que cultivando girasóis em vaso, observaram que aplicações de 50 mg.L⁻¹ de benziladenina aumentavam a atividade da nitrato redutase e o conteúdo de clorofila nas mesmas.

Tabela 5. Vida de prateleira, em dias, de três variedades de minicrisântemo, em função da aplicação de BAP.

Variedade	Concentrações de BAP (mM)					
	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
Rage	11,5b B	20,5a A	20,5a A	20a A	18,75a A	19,75a A
Summer Time	16,75a A	15b A	14,5b A	16,25b A	14,25b A	13b A
Davis	19a A	18,25a A	19a A	18,75ab A	19,75a A	18,75a A

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra maiúscula ou minúscula, nas linhas e colunas, respectivamente, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

As variedade Summer Time e Davis não tiveram sua vida de prateleira influenciada pela aplicação de BAP. Para a variedade Summer Time, apesar do descarte ter sido retardado com a aplicação de BAP (Tabela 3), o atraso no número de dias para abertura de 1/3 das inflorescências foi maior (Tabela 2), produzindo efeito numérico negativo sobre a vida de prateleira. De forma semelhante, efeito negativo sobre a longevidade de plantas de girassol conduzidas em vaso foi observado por Pallez, Dole e Whipker (2002), onde as variedades testadas

apresentaram decréscimo na vida pós colheita, quando tratadas com GA e BA, 1:1, nas concentrações de 62,5, 125, 250 e 500 mg.L⁻¹).

CONCLUSÕES

A aplicação de benzilaminopurina na concentração de 0,5 mM foi eficiente em aumentar a vida de prateleira da variedade Rage, não se observando resposta das demais variedades a este produto.

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the efficiency of the use of the growth regulator 6-benzilaminopurine (BAP) at 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 and 2,5 mM on the longevity of the varieties Rage, Summer Time and Davis of potted minichrysanthemum. The effects of the treatments were evaluated by the number of days to the opening of the first inflorescence, number of days to begin shelf life, number of days to discard with 50% of senescence, vase life (from the opening of the first inflorescence up to discard) and shelf life (from the opening of 1/3 of the inflorescences up to discard). Varieties influenced the results as seen that the Rage variety showed longer vase and shelf life with the use of BAP, and the Davis variety had smaller vase life with the same treatment. Results indicate that for longer post-harvest life of the Rage variety, the 6-benzilaminopurine can be used at 0,5 mM.

UNITERMS: Minichrysanthemum pot plant; 6-benzylaminopurine; Vase life.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, J. G. **Crisântemos:** Produção de Mudas, Cultivo para Corte de Flor, Cultivo em Vaso e Cultivo Hidropônico. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. 220 p.

BELYNSKAYA, E. V.; KONDRAT, E. V. V.; VASIL, E. I. V. Influence of exogenous hormones on age-related changes of the cut flower tissues in the hybrid fleur de lis and the level of cytokinins and abscisic acid in its perianth. **Biology Bulletin of the Russian Academy of Sciences**, Moscou, v. 25, n. 4, p. 392-397, 1998.

CHAITANYA, K. S. K.; NAITHANI, S. C. Kinetin-mediated prolongation of viability in recalcitrant sal (*Shorea robusta* Gaertn. F.) seeds at low temperature: role of kinetin in delaying membrane deterioration during desiccation-induced injury. **Journal of Plant Growth Regulation**, Londres, v. 17, n. 5, p. 17:63-69, 1998.

COOK, D.; RASCHE, M.; EISINGER, W. Regulation of ethylene biosynthesis and action in cut carnation flower senescence by cytokinins. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 110, n. 7, p. 24-27, 1985.

GEORGE, E. F. **The components of culture media:** Plant propagation by tissue culture. 2 ed. : Exegetics, p. 273-343, 1993.

GOSWANI, B. K.; SRIVASTAVA, G. C. Effect of benzyladenine on nitrate reductase enzyme in sunflower (*Helianthus annuus* L.). **Indian Journal of Plant Physiology**, v. 32, n. 4, p. 325-329, 1989.

LEITÃO, A. P. S. O. O mercado de flores e plantas ornamentais. In: XIV Congresso brasileiro de floricultura e plantas ornamentais e I congresso brasileiro de cultura de tecido. Lavras, 2003. **Palestras...** Lavras, SBFPO, p. 2-5, 2003.

LESHAM, Y. Y. Membrane phospholipid catabolism and Ca²⁺ activity in control of senescence. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v. 69, n. 6, p. 551-559, 1987.

MUSGRAVE, M. E. Cytokinins and oxidative process In: MOK, D. W. S.; MOK, M. C. (Ed.). **Cytokinins: chemistry, activity, and function**. Boca Raton: CRC, 1994

PALLEZ, L. C.; DOLE, J. M.; WHIPKER, B. E. Production and postproduction studies with potted sunflowers. **HortTechnology**, Alexandria, v. 12, n. 2, p. 206-210, 2002.

RICHMOND, A. E.; LANG, A. Effect of Kinetin on protein content and survival of detached *Xanthium* leaves. **Science**, Washington, v. 125, n. 3, p. 650-651, 1957.

SEREK, M.; ANDERSEN, A. S. AOA and BA influence on floral development and longevity of potted 'Victory Parade' miniature roses. **HortScience**, Alexandria, v. 28, n. 10, p. 1039-1040, 1993.

TJOSVOLD, S. A.; WU, M.; REID, M. S. Reduction of postproduction quality loss in potted miniature roses. **HortScience**, Alexandria, n. 29, v. 4, p. 293-294, 1994.