

# DESENVOLVIMENTO DE COPO DE LEITE EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO COM BIOFERTILIZANTE

Júnia Rafael Mendonça Figueiredo<sup>1</sup>, Elka Fabiana Aparecida Almeida<sup>2</sup>, Gustavo de Faria Freitas<sup>3</sup>, Simone Novaes Reis<sup>4</sup>, Marília Andrade Lessa<sup>5</sup>, Lívia Mendes de Carvalho<sup>4</sup>

**RESUMO** – O copo de leite (*Zantedeschia aethiopica*) é uma planta utilizada em decorações e arranjos e tem alta rentabilidade econômica. Faltam informações para o manejo e nutrição da espécie, mas sabe-se que esta espécie tem grande potencial de produção quando submetida à adubação orgânica. Assim, no período de julho a dezembro de 2011, avaliou-se o efeito de diferentes concentrações de biofertilizante líquido, aplicado no solo, no desenvolvimento do copo de leite. A cada 14 dias foram aplicados 250 mL de biofertilizante por planta, nas concentrações de 0, 15, 30, 45, 60 e 75%. À medida que a concentração do biofertilizante foi aumentada ocorreu um incremento proporcional no número de hastes florais produzidas até a concentração de 45,88%, em que se observou a maior produção. Não foi observado efeito do biofertilizante quanto às características: comprimento e diâmetro da haste, largura e comprimento da espata, peso fresco e seco de matéria, número de folhas, número de brotos e altura da planta. O biofertilizante utilizado no trabalho na dose de 250 mL/planta na concentração de até 45,88% estimula a produção de hastes florais de copo-de-leite com potencial de substituição da adubação mineral.

Palavras chave: adubação orgânica, flor de corte, floricultura, *Zantedeschia aethiopica*.

## DEVELOPMENT OF CALLA LILY AS RESULT OF FERTILIZATION WITH BIOFERTILIZER

**ABSTRACT** – *Calla lily (Zantedeschia aethiopica)* is a plant used in decorations and arrangements and has high economic profitability. Missing information for the management and nutrition of the species, but it is known that this species has great potential for production when subjected to organic fertilization. Thus, from July to December 2011, it was evaluated the effect of different concentrations of liquid bio-fertilizer, applied to the soil, in the development of *Calla lily*. Every 14 days were administered 250 mL of biofertilizer per plant, at concentrations of 0, 15, 30, 45, 60 and 75%. As the concentration of the biofertilizer was increased there was a proportional increase in the number of flower stems produced by the concentration of 45.88%, wherein the observed greater production. There was no effect of biofertilizers on the characteristics: length and stem diameter, width and length of the spathe, fresh and dry weight of material, number of leaves, number of shoots and plant height. The biofertilizer used at work at a dose of 250 mL/plant in concentrations of up to 45.88% stimulates the production of flower stalks cup-nurse with potential for mineral fertilizer replacement.

*Key words: cut flower, floriculture, organic fertilization, Zantedeschia aethiopica.*

<sup>1</sup> Bióloga, Mestranda em Agronomia/Fisiologia Vegetal, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Biologia, Setor de Fisiologia Vegetal, CP: 3037, CEP: 37200-000, Lavras, MG. junia\_rmfigueiredo@hotmail.com

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma, Doutora, Pesquisadora, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, URENM, ROD. MG T122, KM 155, CEP: 39.525-000, Nova Porteirinha, MG. elka@epamig.br

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor, Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais, Av. Álvares Cabral, 1600, Bairro Santo Agostinho, 30170-001, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. gustavo.freitas@crea-mg.org.br

<sup>4</sup> Engenheira Agrônoma, Doutora, Pesquisadora, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Núcleo Tecnológico Epamig Floricultura, Avenida Visconde do Rio Preto s/n, Vila São Paulo, 36.301-360, São João Del Rei, Minas Gerais, Brasil. (32) 3379-2649. simonereis@epamig.br, livia@epamig.br

<sup>5</sup> Bióloga, Doutora, Professora da Universidade de Brasília, DF, Brasil. marilialessa@terra.com.br



## 1. INTRODUÇÃO

O copo de leite (*Zantedeschia aethiopica*) é uma espécie originária da África do Sul, pertencente à família das Aráceas, cujas flores e folhas são muito utilizadas em decorações e arranjos. É uma planta comum no Brasil, com elevado valor econômico, proporcionando alta rentabilidade por área plantada. A espécie desenvolve em locais de clima ameno, florescendo entre maio e setembro, sendo que a região Centro-Sul de Minas Gerais tem clima ideal para o cultivo e possui a maior área plantada no Estado (Almeida & Paiva, 2012). A temperatura ideal para o desenvolvimento da espécie está entre 16° a 22°C, porém consegue sobreviver a uma temperatura de até 4°C. As áreas de plantio de copo-de-leite devem apresentar boa drenagem, no entanto, a irrigação deve ser abundante (Tombolato, 2010).

A cultura representa uma interessante opção para o setor de floricultura, devido o exotismo e a beleza das flores. Além disso, existe grande versatilidade de comercialização, o que pode ser por meio de flores de corte, mudas e rizomas uma garantia para o setor e para pequenos produtores evitando oscilações e possíveis crises financeiras (Fonseca & Segeren, 2013).

Culturas perenes, como o copo-de-leite, exigem preparo ideal do solo para que ocorra uma boa produção (Salinger, 1991). O copo de leite é uma espécie que apresenta bom desenvolvimento quando submetido à adubação química e orgânica (Almeida et al., 2012). Sendo recomendada a utilização de 350 g/m<sup>2</sup> de fertilizante formulado com NPK 10:10:10 (Almeida & Paiva 2012).

No início do século XX, o sistema de produção orgânica começou a se desenvolver vindo a constituir-se numa forma de contribuir para a sustentabilidade (Scialabba & Hattam, 2002). Apesar de não pertencer ao setor alimentício, atualmente, existe uma tendência mundial da produção orgânica de flores na busca da segurança dos trabalhadores de campo e consumidores, e principalmente na redução dos impactos ambientais, causados pelo uso excessivo de fertilizantes e defensivos químicos.

Plantas cultivadas no sistema orgânico de produção têm como fonte nutricional básica a adubação orgânica. Produtos orgânicos contribuem com a sustentabilidade e melhoram as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (Chang et al., 2010). Por meio da adubação

orgânica ocorre a absorção lenta dos nutrientes, os quais são disponibilizados para as plantas na medida em que ocorre a decomposição (Dias et al., 2009).

O uso de biofertilizantes é uma prática comum no sistema de produção orgânica de várias espécies de interesse agrônomo. Ele tem como vantagens a facilidade de ser produzido pelo agricultor e a possibilidade de se utilizar uma grande diversidade de ingredientes durante seu preparo (Medeiros et al., 2008). Os biofertilizantes podem ser utilizados como fonte de nutrientes e/ou ação fitoprotetora (Mesquita et al., 2007). Em função do exposto, objetivou-se com esse trabalho avaliar o desenvolvimento de plantas de copo de leite cultivadas com diferentes concentrações de biofertilizante.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação localizada no Núcleo Tecnológico Epamig Floricultura da Fazenda Experimental Risoleta Neves, em São João de Rei, MG, no período de junho a dezembro de 2011.

As plantas de copo de leite produzidas por micropropagação foram transplantadas quando apresentavam 20 cm de altura para vasos de 18 dm<sup>3</sup>, contendo substrato fibra de coco Golden Mix<sup>®</sup> do tipo granulado com a formulação PM (Plug-Mix) número 11 da empresa Amafibra<sup>®</sup> e foram cultivadas sob tela com 80% sombreamento disposta na parte interna da casa de vegetação. Quando as plantas atingiram a fase adulta com 30 meses de cultivo foram mantidas na mesma casa de vegetação onde receberam os tratamentos. Esses consistiram da adubação orgânica realizada a cada 15 dias por meio do fornecimento de 250 mL por vaso, a cada aplicação via solo, de seis concentrações de biofertilizante (0, 15, 30, 45, 60 e 75%).

O biofertilizante utilizado foi produzido por meio da mistura de 5 kg de carvão triturado, 40 kg de esterco de curral (fresco), 10 kg cama de galinha fresca, 5 L de leite fresco, 2 L de vinhaça (de cana de açúcar), 1 kg de açúcar mascavo, 5 kg de fosfato natural, 2 kg de FTE-Br, 12,5 L urina de vaca, 3 kg de folhas trituradas de diversas plantas (crotalaria – *Crotalaria juncea*, feijão de porco - *Canavalia ensiformis*, amendoim forrageiro - *Arachis pintoi*, guiné - *Petiveria alliacea* e mamona - *Ricinus communis*). A mistura foi realizada em um tambor de 200 L que foi mantido fechado onde o volume foi completado com a água até 20 cm da borda.

Tabela 1 - Composição química e física nutricional e quantitativa de nutrientes da fração líquida do biofertilizante utilizado no cultivo de copo-de-leite

| pH  | MO%  | Dg.cm <sup>3</sup> | N    | P    | K    | Ca   | Mg   | B      | Cu     | Mn     | F      | Zn     | S    |
|-----|------|--------------------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| 7,7 | 0,33 | 0,99               | 0,10 | 0,03 | 0,05 | 0,01 | 0,02 | 0,0014 | 0,0012 | 0,0015 | 0,0331 | 0,0095 | 0,01 |

MO = Matéria orgânica; D = Densidade.

Durante os primeiros 15 dias foram realizadas agitações de 2 a 3 vezes por dia. Do 16º e 30º dia a agitação passou a ser realizada apenas uma vez por semana. A fermentação cessou em aproximadamente 30 dias e a mistura foi armazenada em um vasilhame que permitiu a saída de gases, para evitar o risco de explosão. Para preparar as concentrações utilizadas em cada tratamento o biofertilizante foi coado em uma peneira sendo aproveitada somente a fração líquida. Na Tabela 1 são apresentados os resultados físico-químicos da fração líquida do biofertilizante.

No início da aplicação dos tratamentos as plantas foram avaliadas quanto à altura, ao número de folhas e número de brotações. Após 30 dias da primeira aplicação dos tratamentos iniciaram-se as colheitas das hastes florais, as quais foram realizadas três vezes por semana durante cinco meses. O ponto de colheita utilizado foi de acordo com Salinger (1991) em que a inflorescência deveria estar com a espata aberta, mas sem a ponta estar virada para baixo e com a espata ausente de pólen. As hastes florais coletadas foram avaliadas quanto ao comprimento e diâmetro, largura e comprimento da espata e peso da massa de matéria fresca e seca total. Para análise da matéria seca as hastes florais foram colocadas em estufa de circulação forçada com temperatura de  $65 \pm 5^\circ\text{C}$ . Ao final do experimento, as plantas foram avaliadas novamente quanto ao número de folhas, número de brotações e altura das plantas.

A irrigação foi realizada diariamente e a quantidade de água fornecida variou de acordo com o crescimento da planta e as condições ambientais ao longo do experimento.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições e dois vasos como parcela útil. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância; quando significativos ( $P < 0,05$ ) pelo teste F, foram submetidos à análise de regressão polinomial por meio do software Sistema

de Análise de Variância para Dados Balanceados (Sisvar) (Ferreira, 2011).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de hastes florais produzidas por planta aumentou com a concentração de biofertilizante aplicado com o máximo estimado de 6,72 hastes/planta na concentração de 45,88% de biofertilizante (Figura 1).

Esse resultado comprova a eficácia do uso de biofertilizante na produção de copo de leite pelo aumento na produção de hastes florais. Todavia, o uso do biofertilizante deve ser racional, pois, concentrações elevadas podem acarretar efeitos danosos à produção de hastes, ocorrendo queda de produtividade, desperdício e aumento do custo para o produtor.

Pesquisas relativas à utilização de biofertilizantes no setor de floricultura são escassas ou até mesmo inexistentes. Entretanto para outras culturas tem-se verificado o uso deste insumo que é produzido pelo próprio agricultor. Rodrigues et al. (2009) avaliaram diferentes doses do biofertilizante supermagro associados ou não com potássio em maracujazeiro e verificaram resultados semelhantes aos desse trabalho, pois as plantas responderam negativamente às elevadas doses de biofertilizantes aplicadas. A alta concentração dos componentes dos biofertilizantes causou ação contrária ao esperado para a produção. Uma possível explicação para o efeito negativo do biofertilizante supermagro é que quando este é aplicado sobre o solo pode aumentar a disponibilidade de alguns nutrientes, como cloreto, podendo levar à toxicidade, reduzindo a produtividade. Além disso, o supermagro não disponibilizou nitrogênio, fósforo, cálcio, magnésio, cobre, ferro e manganês em quantidades ideais para o bom desenvolvimento do maracujazeiro-amarelo (Rodrigues et al., 2009).

Araújo et al. (2007) ao testar doses de esterco bovino na presença e ausência de biofertilizantes, aplicados via solo e via foliar no cultivo de pimentão,



puderam constatar que na presença de biofertilizante aplicado via solo, a produção de frutos e a produtividade não tiveram alterações significativas em função do esterco bovino. Quando o biofertilizante foi usado na forma foliar, houve incremento da produção, reduzindo em 50% o uso do esterco bovino. Ainda segundo os mesmos autores, o aumento das doses de esterco acima daquelas que proporcionaram valores máximos de produção pode causar desequilíbrio nutricional do pimentão, o que causa redução da produtividade.

Neste trabalho o aumento de concentrações acima de 45,88% do biofertilizante utilizado para a produção do copo-de-leite reduziu de forma significativa a quantidade de inflorescências produzidas, o que pode ter sido gerado por desequilíbrio nutricional da planta da mesma maneira como citado por Araújo et al. (2007). Araújo et al. (2008) verificaram que o melhor desenvolvimento dos cafeeiros em formação foi promovido pela aplicação foliar do biofertilizante supermagro nas concentrações de 14,6% a 16,2%,

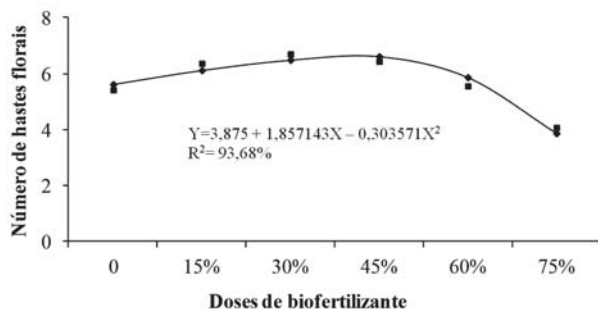


Figura 1 - Número de hastes florais de copo-de-leite em função das concentrações de biofertilizantes aplicadas.

quando associados ao composto orgânico na dose de 770 g vaso<sup>-1</sup>.

Ao contrário do resultado encontrado no presente trabalho, onde a dose de 45,88% apresentou melhor produção de hastes de copo-de-leite, Cavalcante et al. (2007), ao testarem doses diferentes de biofertilizante comum e de supermagro, constataram que não houve significância na formação de ramos produtivos no maracujazeiro amarelo utilizando diferentes doses de biofertilizantes.

Para as características qualitativas das hastes florais de copo-de-leite: comprimento e diâmetro da haste, largura e comprimento da espata, matéria fresca e seca, número de folhas e número de brotos, verificou-se que não ocorreu diferença significativa entre as concentrações de biofertilizantes testadas (Tabela 2).

Ao contrário dos resultados para qualidade das hastes florais de copo-de-leite encontrados neste trabalho, Mesquita et al. (2007) ao testar dois tipos de biofertilizantes observou que ambos influenciaram significativamente a produção e a maioria das variáveis relativas à qualidade dos frutos de mamoeiro. O mesmo foi observado por Dias et al. (2003) ao testar biofertilizantes na produção de alfafa, constatando que os tratamentos influenciaram de forma significativa na altura das plantas e matéria seca da parte aérea, quando comparadas à testemunha.

#### 4. CONCLUSÕES

O biofertilizante utilizado no trabalho na dose de 250 mL/planta na concentração de até 45,88% estimula a produção de hastes florais de copo-de-leite com potencial de substituição da adubação mineral.

Tabela 2 - Comprimento da haste floral (CHF), diâmetro da base da haste floral (DBHF), largura da espata (LE), comprimento da espata (CE), peso de matéria fresca total (PFT), peso de matéria seca total (PST), número de folhas (NF), número de brotos (NB) e altura de planta (AP) de copo de leite em função da concentração de biofertilizante aplicado

| Doses de biofertilizantes | CHF(cm) | DBHF(cm) | LE(cm) | CE(cm) | PFT(g)  | PST(g) | NF      | NB      | AP(cm)  |
|---------------------------|---------|----------|--------|--------|---------|--------|---------|---------|---------|
| 0%                        | 40,83 a | 9,75 a   | 6,26 a | 6,49 a | 21,44 a | 1,78 a | 50,63 a | 11,63 a | 51,71 a |
| 15%                       | 44,93 a | 11,19 a  | 7,42 a | 7,93 a | 29,45 a | 1,96 a | 54,50 a | 12,00 a | 55,10 a |
| 30%                       | 41,60 a | 11,28 a  | 6,69 a | 7,12 a | 21,87 a | 1,55 a | 62,25 a | 15,75 a | 54,90 a |
| 45%                       | 40,19 a | 9,73 a   | 6,16 a | 6,53 a | 20,19 a | 1,41 a | 69,63 a | 14,50 a | 53,10 a |
| 60%                       | 42,28 a | 10,83 a  | 6,86 a | 7,00 a | 23,08 a | 1,60 a | 53,50 a | 12,38 a | 58,54 a |
| 75%                       | 39,32 a | 9,77 a   | 5,92 a | 6,28 a | 20,07 a | 1,70 a | 69,00 a | 15,38 a | 56,38 a |
| Média                     | 41,53   | 10,43    | 6,55   | 6,89   | 22,68   | 1,66   | 59,92   | 13,60   | 54,96   |

\* Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste F (P<0,05).

## 5. AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), pelas bolsas concedidas, e a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) pela oportunidade de desenvolver o trabalho.

## 6. LITERATURA CITADA

- ALMEIDA, E.F.A.; PAIVA, P.D.O. Copo de leite. In: ALMEIDA, E.F.A.; PAIVA, P.D.O. **Produção de flores de corte**. Lavras: Editora UFLA, 2012, p.148-177.
- ALMEIDA, E.F.A.; PAIVA, P.D.O.; FRAZÃO, J.H.M. et al. Produção de copo-de-leite em resposta à adubação com NPK e esterco bovino. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v.18, n.2, p.129-134, 2012.
- ARAÚJO, E.N.; OLIVEIRA, A.P.; CAVALCANTE, L.F. et al. Produção do pimentão adubado com esterco bovino e biofertilizante. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.11, n.5, p.466-470, 2007
- ARAÚJO, J.B.S.; CARVALHO, G.J.; GUIMARÃES R.J. et al. Composto orgânico e biofertilizante supermagro. **Coffee Science**, Lavras, v.3, n.2, p.115-123, 2008.
- BEZERRA, L.L.; SILVA FILHO, J.H.; FERNANDES, D. et al. Avaliação da aplicação de biofertilizante na cultura do milho: crescimento e produção. **Revista Verde**, Mossoró, v.3, n.3, p.131-139, 2008.
- CAVALCANTE, L.F.; SANTOS, G.D.; OLIVEIRA, F.A. et al. Crescimento e produção do maracujazeiro-amarelo em solo de baixa fertilidade tratado com biofertilizantes líquidos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.2, n.1, p.15-19, 2007.
- CHANG, K.H.; WU, R.Y.; CHUANG, K.C. et al. Effects of chemical and organic fertilizers on the growth, flower quality and nutrient uptake of *Anthurium andreaeanum*, cultivated for cut flower production. **Scientia Horticulturae**, v.125, n.3, p.434-441, 2010
- COLLARD, F.H.; ALMEIDA, A.; COSTA, M.D.R. et al. The effect of the bio-fertilizer use in the yellow passion fruit cultivation. **Revista Biociências**, Taubaté, v.7, n.1, p.15-21, 2001.
- DIAS, N.S.; BRITO, A.A.F.; SOUSA NETO, O.N. et al. Produção de alface hidropônica utilizando biofertilizante como solução nutritiva. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.4, p.158-162, 2009.
- DIAS, P.F.; SOUTO, S.M.; LEAL, M.A.A. et al. Efeito do biofertilizante líquido na produtividade e qualidade da alfafa (*Medicago sativa* L.) no município de Seropédica-RJ. **Agronomia**, v.37, n.1, p.16-22, 2003
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- FONSECA, A.S.; SEGEREN, M.I. Nutrient uptake in two species of Calla Lily (*Zantedeschia* sp.) under fertigation. **Acta Hort**, Belgium, p.1-8, 2013.
- MEDEIROS, D.C.; FREITAS, K.C.S.; VERAS, F.S. et al. Qualidade de mudas de alface em função de substratos com e sem biofertilizante. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.26, p.186-189, 2008.
- MESQUITA, E.F.; FREITAS, K.C.S.; VERAS, F.S. et al. Produtividade e qualidade de frutos do mamoeiro em função de tipos e doses de biofertilizantes. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.28, n.4, p.589-596, 2007
- RODRIGUES, A.C.; CAVALCANTE, L.F.; OLIVEIRA, A.P. et al. Produção e nutrição mineral do maracujazeiro-amarelo em solo com biofertilizante supermagro e potássio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.13, n.2, p.117-124, 2009.
- SALINGER, J.P. **Producción comercial de flores**. Zaragoza: Acribia, 1991. 371p.
- SCIALABBA, N.E.; HATTAM, C. **Organic agriculture, environment and food security**. 2002. In: [http://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=ZeGpgERESvkC&oi=fnd&pg=PA3&dq=\(SCIALABBA+%26+HATTAM,+2002&ots=hbhsXTbALj&sig=mN6gsNygYrVc3DC2igkbmcOqAV0#v=onepage&q=\(SCIALABBA%20%26%20HATTAM%2C%202002&f=false](http://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=ZeGpgERESvkC&oi=fnd&pg=PA3&dq=(SCIALABBA+%26+HATTAM,+2002&ots=hbhsXTbALj&sig=mN6gsNygYrVc3DC2igkbmcOqAV0#v=onepage&q=(SCIALABBA%20%26%20HATTAM%2C%202002&f=false). (Acessado em 06 de agosto de 2012).
- TOMBOLATO, A.F.; UZZO, R.P.; JUNQUEIRA, A.H.C et al. Bulbosas ornamentais no Brasil. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v.16, n.2, p.127-138, 2010.

Recebido para publicação em 27/11/2014 e aprovado em 29/12/2014.

