

EFEITO DE FERTILIZANTES NO DESENVOLVIMENTO DA ORQUÍDEA *Laelia tenebrosa* (Rolfe) Rolfe.

Thiago Zanini, Clair Aparecida Viecelli, Cláudia Tatiana Araújo da Cruz-Silva
(Orientadora/FAG), e-mail: claudiacruz@fag.edu.br

Faculdade Assis Gurgacz – FAG, Curso de Agronomia e Ciências Biológicas
Cascavel - PR.

Palavras-chave: Compostos químicos, Orchidaceae, desenvolvimento.

Resumo:

Fertilizantes são compostos químicos que visam suprir as deficiências dos vegetais, sendo aplicados na agricultura para melhorar a produção. Este trabalho teve como objetivo testar diferentes doses do fertilizante Biofert raiz em orquídea *Laelia tenebrosa* nas proporções de 0, 10, 30, 60 gotas L⁻¹ d'água durante o período de maio a outubro de 2008. Após cinco meses as plantas foram avaliadas para tamanho da parte aérea, número e tamanho das três maiores folhas e raízes. A comparação entre médias foi realizada pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Foi observado resultado significativo para o crescimento da parte aérea quando comparando o tratamento de 10 gotas com o de 60 gotas. Para o tamanho da primeira folha o tratamento de 10 gotas estimulou o crescimento, comparado com a testemunha e o tratamento de 60 gotas. Para as demais variáveis não houve resultado significativo entre os tratamentos, provavelmente por serem plantas de crescimento lento e o período de experiência ser curto. O tratamento com 10 gotas obteve melhores resultados, apresentando um crescimento superior aos outros tratamentos, mesmo não obtendo resultado significativo, o que provavelmente pode ser modificado aumentando o número de repetições.

Introdução

A família Orchidaceae é uma das mais importantes do reino vegetal, compreendendo cerca de 35.000. As orquídeas são compostas por três sépalas e pétalas (porém uma diferenciada, constituindo o labelo) e uma coluna, que aloja os elementos reprodutores (CAMPOS, 2002).

A *Laelia tenebrosa* (Rolfe) Rolfe, é uma planta epífita representante da família Orchidaceae, que ocorre principalmente nos remanescentes de mata atlântica do Espírito Santo e Rio de Janeiro. Por apresentar inflorescências grandes, volumosas e coloridas esta planta tem sofrido muito com a contínua ação extrativista, é hoje encontrada na lista de plantas ameaçadas de extinção do IBAMA (IBAMA, 1992). Torna-se necessário o conhecimento mais amplo sobre essa espécie para que se possa evitar seu futuro desaparecimento (RUSCHI, 1986).

De maneira geral as orquídeas compartilham características exclusivas marcantes. São plantas herbáceas perenes, terrestres, rupícolas ou epífitas, rizomatosas ou caulescentes, freqüentemente com pseudobulbos, às vezes trepadeiras. Folhas alternas, raramente opostas ou verticiladas, simples, inteiras, elípticas, ovadas ou lineares, mais ou menos suculentas ou coriáceas, em pequeno número, as vezes ausentes. Flores isoladas ou inflorescências em panículas, racimos ou espigas. Flores hermafroditas, raramente unissexuais, zigomorfas (VIDAL; VIDAL, 2000).

O androceu composto por dois ou, por um só estame fértil. Antera com duas tecas, com o pólen na maioria das espécies aglutinados em políneas. Ovário infero, não são muito diferenciados por ocasião da antese, com muitos óvulos em três placentas parietais. Fruto capsular, deiscente por três fendas sementes minúsculas sem endosperma e com embrião não diferenciado (JOLY, 2002).

Essas cápsulas, com milhares de sementes, estouram e espalham-se pelo vento, uma vez que são extremamente leves e pequenas; apenas uma cápsula pode conter mais de um milhão delas. A quantidade imensa de sementes se deve ao fato de que apenas algumas irão transformar-se em plantas. Cada semente necessita de uma combinação precisa de elementos para germinar e desenvolver-se, como não possuem reserva de alimentos, a semente só germina em contato com a micorriza, fungo que vive em simbiose com as raízes das orquídeas e serve como alimento para o embrião. Apesar disso, o fato das orquídeas serem perenes (permanentes), elas não requerem uma renovação muito grande e rápida para garantir sua existência no planeta. Quando cultivada pelo homem, que consegue, através da utilização de métodos assimióticos, criar uma atmosfera quase perfeita para o desenvolvimento das plantas, cada semente possui grandes chances de germinar (RENDA; GUTFREUND, 1991).

Em cultivo, os nutrientes minerais são fornecidos na forma de adubos orgânicos ou minerais. Os adubos orgânicos fornecem os sais minerais, prontamente disponíveis, de maneira gradativa para as orquídeas, por isso recomenda-se aplicá-los a cada dois a quatro meses. Nos adubos químicos, os sais minerais estão prontamente disponíveis. Por isso recomenda-se doses mais baixas e maior freqüência de aplicação. De modo geral, recomenda-se a aplicação do adubo mineral uma vez por semana nas estações mais quentes do ano e a cada 15 dias nos períodos mais frios. A concentração recomendada é de 1g L^{-1} de adubo mineral solúvel de formulação NPK (1:1:1). Pode-se aplicar o adubo via água de irrigação em sistema automatizados ou semi-automatizados ou utilizar pequenos borrifadores (ZUIN *et al.*, 2007).

A adubação química, com macro e microelementos solúveis em água, pode ser de aplicação foliar ou radicular, ou ainda, aplicação simultânea. A adubação orgânica pode ser melhor aproveitada que a adubação química, quando usada adequadamente, devido a sua composição bastante variável. Contudo, é importante conhecer as diferentes fases do ciclo de desenvolvimento das orquídeas, para que se possa selecionar o adubo que deve ser empregado e utilizá-lo corretamente (CAMPOS, 1998).

O monitoramento contínuo do pH de uma solução nutritiva é essencial, uma vez que uma variação do pH do meio pode indisponibilizar nutrientes essenciais da solução para a planta devido à precipitação (SARRUGE, 1975).

Em seu habitat natural, em áreas tropicais ou subtropicais, as orquídeas epífitas crescem em troncos de árvores ou em galhos sob uma carregada cobertura de folhas. As raízes estão expostas e dependem da chuva e da umidade do ar. Por esta razão, as raízes não ficam diretamente em contato com água contendo alto teor de sais. Desta forma, estas plantas podem ser menos tolerantes ao aumento da salinidade do que muitas espécies com hábito terrestre (MILLES, 1982).

Dos nutrientes essenciais fornecidos por meio de adubação química, destacam-se o nitrogênio, o fósforo e o potássio, que devem ser aplicados em níveis compatíveis às exigências de cada cultura e ao método de adubação utilizado (HAAG *et al.*, 1993).

O Biofert, desenvolvido e produzido no Brasil, é um fertilizante mineral misto que contém 14 elementos necessários em proporções cientificamente balanceadas, a fim de que, a planta obtenha o máximo de rendimento através de uma adubação constante, regular e equilibrada. Os nutrientes, de forma equilibrada e balanceada, são de extrema importância para o desenvolvimento, floração e frutificação das plantas, além de protegê-las contra inúmeras doenças nutricionais (BIOFERT RAIZ, 2008).

Nutrientes minerais são elementos obtidos principalmente na forma de íons inorgânicos do solo. Apesar desses nutrientes continuamente circularem por todos os organismos, eles entram na biosfera predominantemente pelo sistema radicular das plantas; assim, estas de certa forma, agem como “mineradoras” da crosta terrestre. A grande área de superfície das raízes e a capacidade das mesmas em absorver íons inorgânicos em baixas concentrações da solução do solo fazem a absorção mineral pelas plantas um processo muito eficaz. Após terem sido absorvidos pelas raízes, tais elementos são translocados para as diversas partes da planta, onde são utilizados em numerosas funções biológicas (TAIZ; ZEIGER, 2004).

De acordo com Kerbauy (2004) cada nutriente tem uma atuação diferente em relação as plantas, o nitrogênio (N), atua diretamente em todas as fases do crescimento, floração e frutificação, o fósforo (P) é o macronutriente que atua diretamente na formação de energia e em todas as fases do desenvolvimento vegetal, o potássio (K) favorece a formação das raízes, o amadurecimento dos frutos, ajuda a absorção da água e demais nutrientes, o cálcio (Ca) contribui para o fortalecimento de todos os órgãos das plantas, principalmente raízes e folhas, o Magnésio (Mg) é parte integrante da molécula da clorofila, e por isso está diretamente ligado ao metabolismo energético das plantas, o Enxofre (S) tem ação semelhante ao nitrogênio e o fósforo, é ativador de diversas enzimas relacionadas com o metabolismo energético, o cloro (Cl) está ligado ao metabolismo da água e a transpiração das plantas, além de participar da fotossíntese, o ferro (Fe) é essencial ao metabolismo energético, atua na fixação do nitrogênio e

desenvolvimento de tronco e raízes, o boro (B) atua no desenvolvimento das folhas e dos brotos. Contribui para a maior força e resistência de todos os tecidos vegetais, o zinco (Zn) é ativador de diversas enzimas relacionadas com os mecanismos de defesa vegetal, o manganês (Mn) é importante para a formação da clorofila e participa do metabolismo energético respiratório, molibdênio (Mo) está diretamente ligado ao metabolismo do nitrogênio, e portanto ao desenvolvimento global do vegetal, principalmente a floração e a frutificação, o cobre (Cu) contribui para a formação de pigmentos e substâncias que defendem as plantas contra a ação de fungos e outros parasitas e o cobalto (Co) é importante ativador de enzimas ligadas a biossíntese dos lipídios (gorduras) relacionados com os metabolismos energético e de defesa das plantas.

Biofert raiz, pelo conjunto de seus agentes/nutrientes, em estado líquido, estimula e induz o enraizamento, brotação e floração, ou seja, atua no crescimento e diferenciação das raízes, gêmulas, flores e frutos. É indicado principalmente para a produção de mudas através de estacas e alporques, plantas em torrão, transplântio, bonsai e orquídeas (BIOFERT RAIZ, 2008).

O objetivo deste trabalho foi analisar o efeito de diferentes doses de fertilizante Biofert Raiz sobre o crescimento de plantas da orquídea *Laelia tenebrosa*.

Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação, no orquidário de propriedade de Dona Eliza Schmidt, localizado na Linha Pérola Independente na cidade de Maripá - PR, no período de maio a outubro de 2008.

Foram utilizadas plantas da espécie *Laelia tenebrosa*, cultivadas em vasos plásticos, sobre bancadas de brazilite, contendo como substratos casca de pinus, esfagno, carvão, turfas e pedra brita, onde os substratos foram todos lavados e misturados.

As plantas de orquídeas foram selecionadas contendo tamanhos semelhantes. Suas raízes foram cortadas com aproximadamente 2cm de comprimento, com tesoura esterilizada e foram acondicionadas nos vasos plásticos com o substrato. Foram realizados quatro tratamentos com cinco repetições, sendo aplicadas diferentes doses de fertilizante líquido (BIOFERT RAIZ), nas seguintes concentrações: 0, 10, 30 e 60 gotas L⁻¹ d'água. As aplicações do fertilizante ocorreram a cada quinze dias.

O plantio e a primeira aplicação do fertilizante foi em maio de 2008. Após cinco meses de cultivo, as plantas foram avaliadas, quanto ao número de raízes desenvolvidas, tamanho das 3 maiores, crescimento da parte aérea e número de folhas por planta.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 4 tratamentos, 5 repetições (vaso), totalizando 20 plantas. As análises estatísticas foram realizadas através do programa estatístico JMP (Statistical Analysis System SAS Institute Inc. EUA, 1989 – 2000 versão 4.0.0.). A

comparação entre as médias dos tratamentos foi realizada com a aplicação do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Analisando os tratamentos de acordo com as variáveis não foram observados sintomas de deficiências nutricionais até a data das avaliações, demonstrando que os fertilizantes utilizados foram eficientes em nutrir as plantas nas condições testadas. Além disso, houve 100% de sobrevivência dessas orquídeas, independente do tratamento utilizado (dados não mostrados).

As orquídeas cultivadas apresentaram sistema radicular vigoroso e abundante, indicando que o esfagno, turfas, casca de pinus, carvão e pedra brita, proporcionam boa aeração às raízes de *Laelia tenebrosa*. Segundo Demattê e Demattê (1996), os substratos que não possuem uma boa aeração tendem a limitar o desenvolvimento radicular.

Na figura 01, pode-se observar que entre os quatro tratamentos, o tratamento que recebeu 10 gotas de fertilizante teve o maior crescimento entre eles com uma média de 2,48cm; seguida da testemunha com 1,76cm; 30 gotas com 1,70 e por último o tratamento com 60 gotas obtendo uma média de 1,10cm.

Em trabalho *in vitro* cultivando duas espécies de orquídeas, os melhores resultados para o desenvolvimento vegetativo e enraizamento de *Catasetum fimbriatum* (E. Morren) Lindl. & Paxton foram os meios MS com total e $\frac{1}{2}$ dos macronutrientes para desenvolvimento da parte aérea, já para número de raízes o melhor meio de cultura foi o MS modificado com $\frac{1}{2}$ dos macronutrientes. Para *Cyrtopodium paranaense* Schltr. o melhor resultado para o desenvolvimento vegetativo foi o apresentado no meio de cultura MS modificado com $\frac{1}{2}$ dos macronutrientes e para número de raízes foi o MS modificado com $\frac{1}{4}$ dos macronutrientes (REGO-OLIVEIRA; FARIA, 2005).

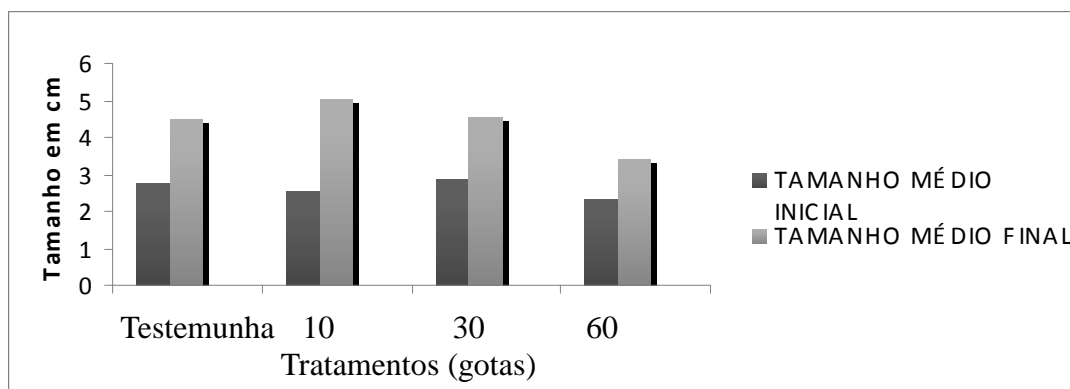


Figura 01: Tamanho médio inicial e final em cm da parte aérea das orquídeas pelo uso de Biofert raiz.

Na figura 02 é apresentado o desenvolvimento de folhas novas e pode-se verificar que a testemunha teve a maior média de número de folhas com o crescimento de 2 folhas, em seguida vieram o tratamento com 10 gotas com média de 1,80 folhas, 60 gotas com 1,40 e por último o tratamento com 30 gotas obtendo 1,20 folhas.

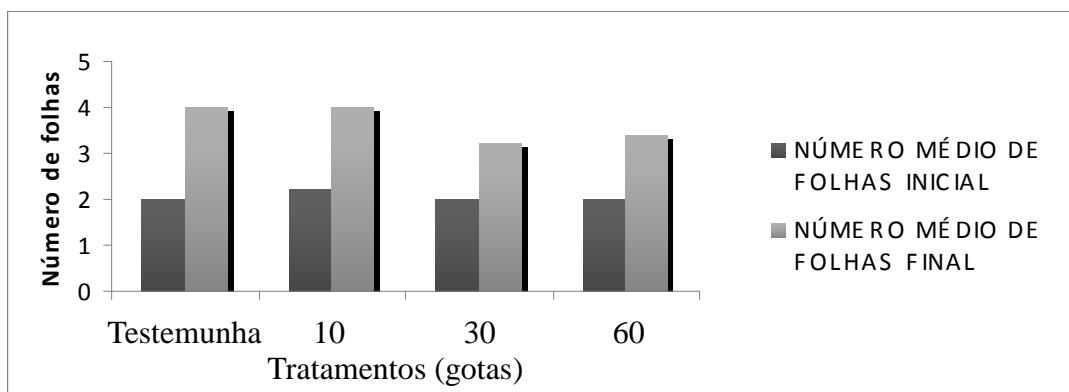


Figura 02: Número médio inicial e final das folhas das orquídeas pelo uso de Biofert raiz.

Analisando a figura 03, que representa o tamanho médio da primeira folha, foi observado que o tratamento com 10 gotas de fertilizante obteve o melhor resultado com o tamanho crescimento médio de 3,16cm, seguido dos tratamentos com 30 gotas (2,32cm), 60 gotas (1,70cm) e por último a testemunha com 1,64cm.

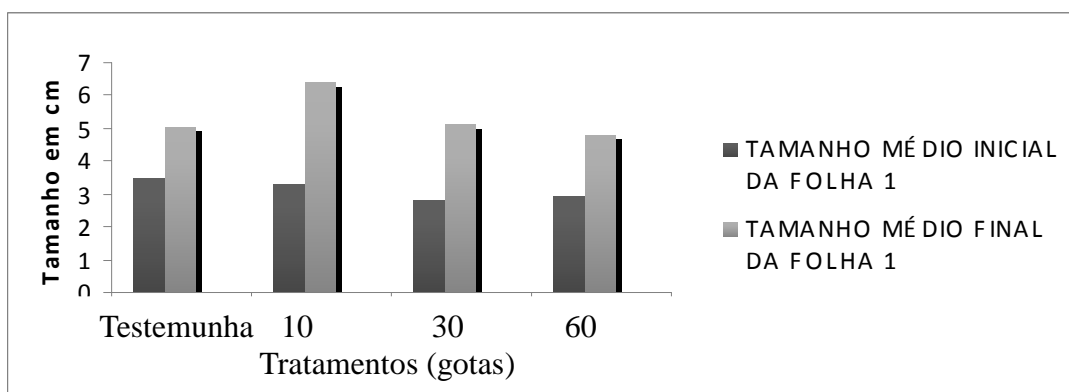


Figura 03: Tamanho médio inicial e final em cm para a primeira folha das orquídeas pelo uso de Biofert raiz.

Para o tamanho médio da segunda folha também obteve melhor resultado o tratamento com 10 gotas com crescimento de 2,14cm, seguido do tratamento de 30 gotas com o tamanho médio de 2,06cm. Seguidos da testemunha com 1,46cm e por último o tratamento com 60 gotas com 1,38cm (figura 04).

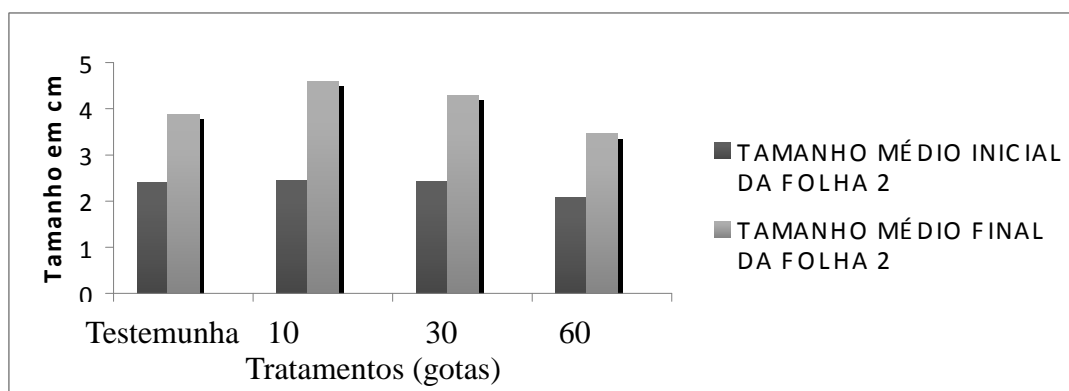


Figura 04: Tamanho médio inicial e final em cm para a segunda folha das orquídeas pelo uso de Biofert raiz.

Em relação ao tamanho médio da terceira folha o tratamento com 30 gotas de fertilizante obteve um crescimento médio de 3,40cm, seguido do tratamento com 10 gotas com 3,20cm, a testemunha com 3,08cm e por último o tratamento com 60 gotas com uma média de 2,87cm (figura 05).

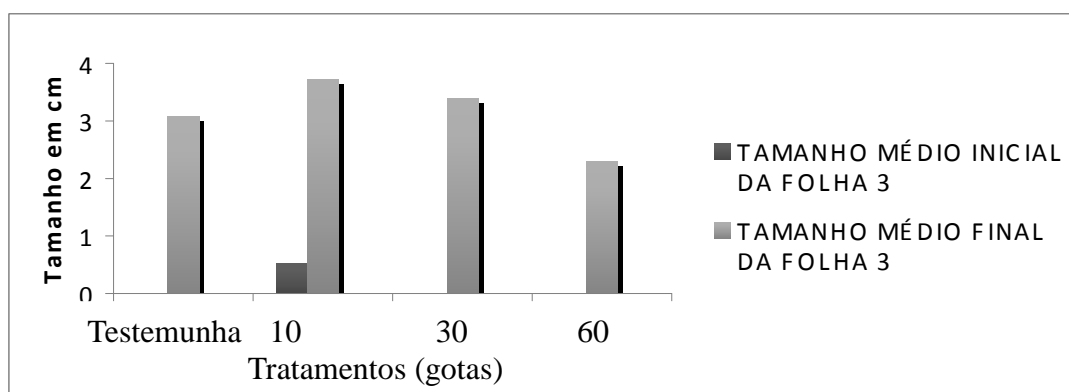


Figura 05: Tamanho médio inicial e final em cm para a terceira folha das orquídeas pelo uso de Biofert raiz.

Em relação à figura 06, que representa o desenvolvimento de novas raízes, pode-se analisar que o tratamento que recebia 10 gotas de fertilizantes foi o que obteve melhor resultado com uma média de 2,2 novas raízes, seguido dos tratamentos com 30 gotas (1,6 raízes), a testemunha (1 raiz) e 60 gotas (0,60 raízes).

Para o crescimento médio da maior raiz observou-se a melhor média para o tratamento que recebeu 60 gotas obtendo um aumento no tamanho de 3,84cm, em seguida vieram os tratamentos com 10 gotas (3,72cm), a testemunha (3,26cm) e o tratamento com 60 gotas (2,16 cm) (figura 07).

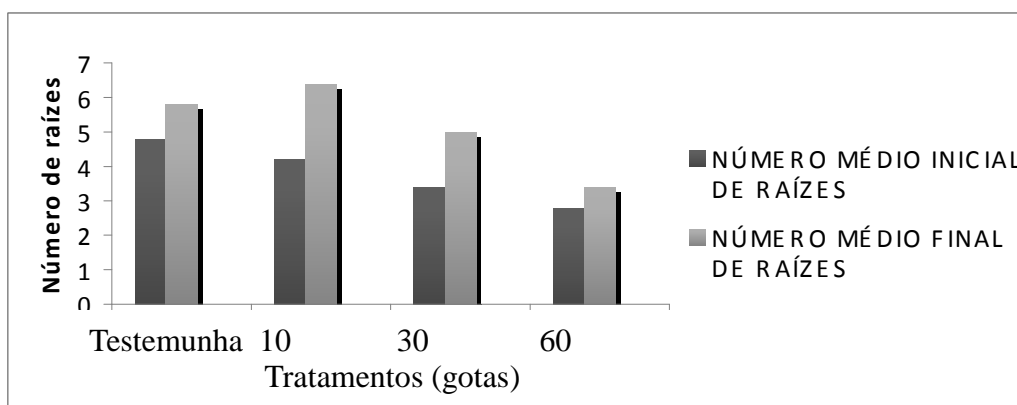


Figura 06: Número médio inicial e final para a quantidade de raízes das orquídeas pelo uso de Biofert raiz.

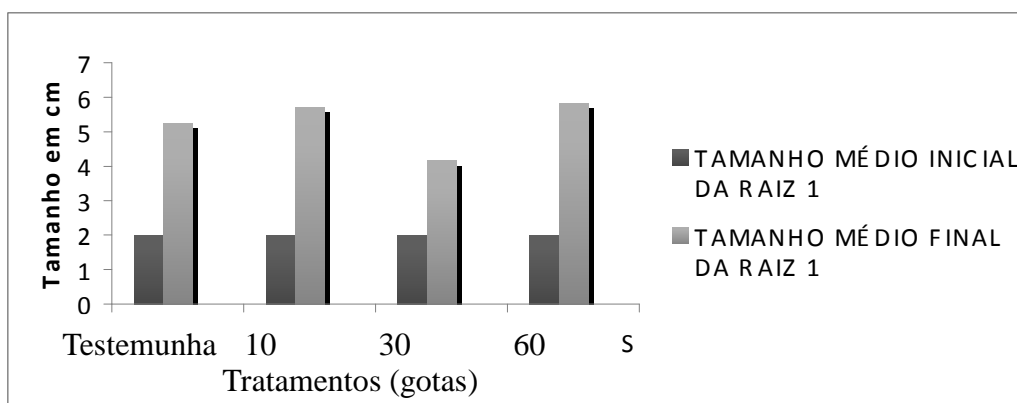


Figura 07: Tamanho médio inicial e final em cm para a primeira raiz das orquídeas pelo uso de Biofert raiz.

Na figura 08, para o tamanho médio da segunda maior raiz, obteve melhor resultado no tratamento com 10 gotas crescendo em média 2,24cm, em seguida o tratamento de 30 gotas com 1,88cm, a testemunha com 1,66cm e por ultimo com o tamanho médio menor o tratamento com 60 gotas com 1,24cm.

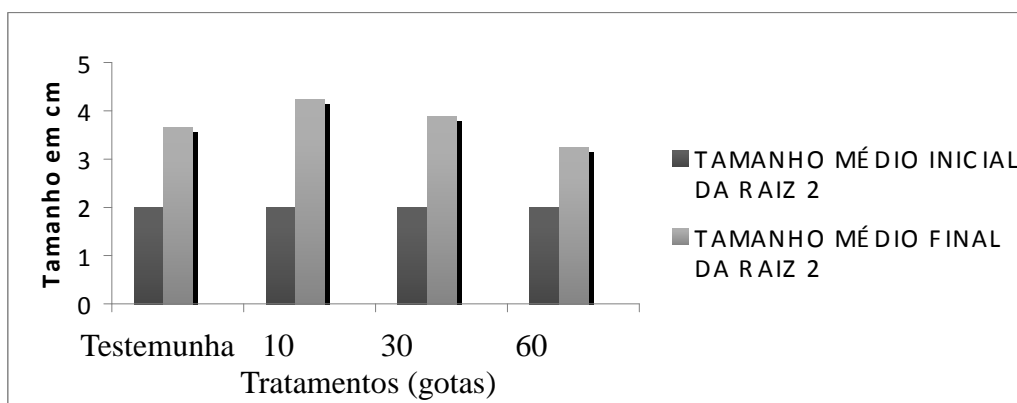


Figura 08: Tamanho médio inicial e final em cm para a segunda raiz das orquídeas pelo uso de Biofert raiz.

Observa-se na figura 09 o desenvolvimento médio da terceira maior raiz. Pode-se verificar que o tratamento que recebeu 10 gotas de fertilizante teve o maior crescimento entre eles com uma média de aumento de tamanho de 1,30 cm, em seguida vieram o tratamento com 30 gotas com 1,28cm, a testemunha com 0,98 e o tratamento com 60 gotas obtendo uma média de 0,76cm.

A partir de uma comparação entre médias entre os tratamentos para análise do quanto cresceu e desenvolveu, pode-se observar que houve resultado significativo para o crescimento da parte aérea no tratamento com 10 gotas (2,48cm) quando comparado com o tratamento com 60 gotas (1,10cm), o qual inibiu o desenvolvimento embora não tenha diferido da testemunha; o mesmo ocorrendo para o crescimento da primeira folha. Os demais tratamentos não obtiveram resultados diferentes estaticamente, mas inferiores em relação ao tratamento com 10 gotas (tabela 01).

Os melhores resultados para o cultivo *in vitro* da orquídea *Laelia cinnabarina* Bateman ex Lindl. foi o meio de cultura MS com metade dos macronutrients e o meio Hoagland; Arnon (1950). Entretanto, as plantas mais vigorosas foram obtidas no meio MS com metade dos macronutrientes (STANCATO; FARIA, 1996). Pode-se enfatizar que nem sempre as concentrações mais altas em nutrientes são as que apresentam o melhor desenvolvimento da planta.

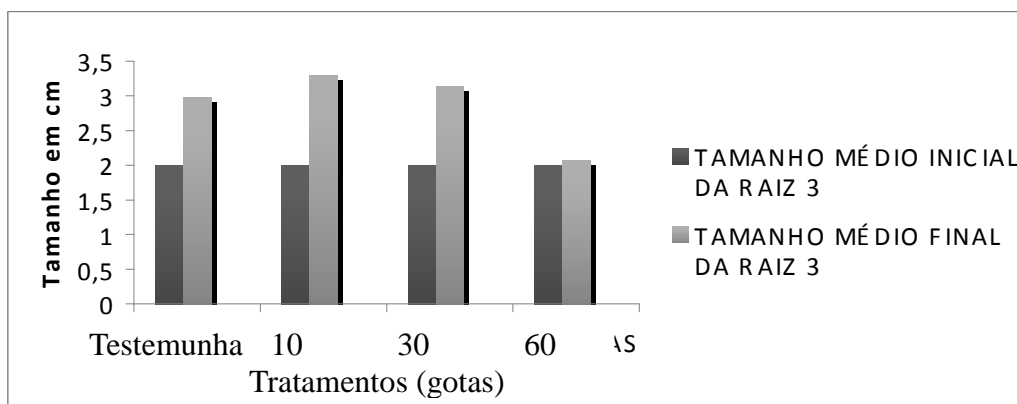


Figura 09: Tamanho médio inicial e final em cm para a terceira raiz das orquídeas pelo uso de Biofert raiz.

Tabela 01: Valores médios para o número e tamanho das variáveis analisadas.

[]	PA (cm)	FN	F 1 (cm)	F 2 (cm)	F 3 (cm)	RN	R 1 (cm)	R 2 (cm)	R 3 (cm)
0	1,7 ab	2,0 ^{ns}	1,6 b	1,5 ^{ns}	3,1 ^{ns}	1,0 ns	3,3 ^{ns}	1,6 ^{ns}	1,0 ^{ns}
1	2,5 a	1,8	3,2 a	2,1	3,2	2,2	3,7	2,2	1,3
2	1,7 ab	1,2	2,3 ab	2,0	3,4	1,6	2,2	1,9	1,3
3	1,1b	1,4	1,7 b	1,4	2,9	0,6	3,8	1,2	0,8

*Médias seguidas das letras distintas na coluna diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.
^{ns}: resultado não foi significativo. []: concentração; 0: testemunha, 1: 10, 2: 30; 3: 60 gotas.L-1. PA: parte aérea; FN: folhas novas; F1: folha 1; F2: folha 2; F3: folha 3; RN: raízes novas; R1: raiz1; R2: raiz 2; R3: raiz 3

O menor desenvolvimento da parte aérea das plantas foi, provavelmente, conseqüente da alta porosidade (macroporos) dos substratos, que não retém água sob a força exercida pela gravidade (NAGLIS; D'ALMEIDA, 1994).

Segundo Fermino (2000), as variáveis, que expressam o crescimento das plantas, provavelmente são influenciadas pela maior capacidade de retenção de água e nutrientes como xaxim, possibilitando melhor aproveitamento da água das irrigações pelas plantas neste substrato.

Para o crescimento da primeira folha o tratamento com 10 gotas estimulou o desenvolvimento das mesmas apresentando uma média de aumento de tamanho de 3,16cm, diferindo estatisticamente quando comparado com o tratamento de 60 gotas (1,70cm) e a testemunha (1,64cm).

Para as demais variáveis não houve diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos testados, provavelmente por serem plantas de crescimento muito lento e o período de experiência ter sido curto. Apesar disso o tratamento com 10 gotas foi o que obteve os melhores resultados por ser uma dose menor e ter um crescimento superior aos outros tratamentos.

Conclusões

As plantas de *Laelia tenebrosa* (Rolfe) Rolfe cultivadas com diferentes doses de fertilizante, obtiveram resultados significativos no período de 5 meses apenas para parte aérea e número de folhas 1, onde o tratamento com 10 gotas se destacou. Para as demais variáveis não houve resultado significativo em nenhum dos tratamentos, embora no tratamento com 10 gotas pode-se perceber que as plantas eram mais vigorosas e com maior crescimento que os demais. Tal resultado sugere que possivelmente, em um período de maior tempo de cultivo, o tratamento com 10 gotas poderia apresentar resultados promissores.

Referências

- BIOFERT RAIZ. Disponível: <http://www.biokits.com.br/produtos> > acesso em: 12 Maio 2008.
- Campos, D.M. *Orquídeas: Micropropagação e quimioterapia de meristemas*. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura, 2002.
- _____. *Orquídeas: Manual prático de cultura*. 2 ed. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura, 1998.
- Demattê, J.B.I.; Demattê, M.E.S.P. Estudos hídricos com substratos vegetais para cultivo de orquídeas epífitas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*.1996. vol.31, n.11
- Fermino, M. H. *Substrato para plantas: a base da produção vegetal em recipiente*. Porto Alegre: Gênese, 2000.
- Haag, H. P.; Dechen, A. R.; Carmello, Q. Q. C.; Monteiro, F. A. Princípios de nutrição mineral; aspectos gerais. In: Simpósio sobre Nutrição e

Adubação de Hortaliças, 1990, Jaboticabal. *Anais...* Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1993.

IBAMA. Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/flora/extincao.htm>. 1992. >acesso em março de 2009.

JMP "STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM" SAS Institute Inc. EUA, 1989 – 2000 versão 4.0.0.

Joly, A. B. *Botânica. Introdução a Taxonomia Vegetal*. 13^o ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2002.

Kerbauy, G. B. *Fisiologia Vegetal*. São Paulo: Guanabara Koogan, 2004.

Miles, K. *Growing equitant Oncidiums. Bulletin of the American Orchidean Society*, New York, 1982, v.51,

Naglis, M.M.M.; D'almeida, J.R.M. Aspectos do emprego de fibras naturais como reforço em compósitos: análise da morfologia da *Luffa cylindrica*. In: Anais do 4o MICROMAT, São Carlos, 1994.

Rego-Oliveira, L. V.; Faria, R. T. *In vitro* propagation of Brazilian orchids using traditional culture media and commercial fertilizers formulations. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 2005, v. 27, n. 1, 1-5.

Renda, P.; Gutfreund, S. *Revista Coisas de Jardim Especial* n. 02, São Paulo: Canaã, 1991.

Ruschi, A. *Orquídeas do Espírito Santo*. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura, 1986.

Sarruge, J. R. Soluções nutritivas. *Summa Phytopathologica*, v.1, Piracicaba, 1975.

Stancato, G.C.; Faria, R.T. *In vitro* growth and mineral nutrition of lithophytic orchid *Laelia cinnabarina* Batem (Orchidaceae). I: Effects of macro and microelementes. *Lindleyana*, 1996, v.11, 41-43.

Vidal, W. N.; Vidal, M. R. R. *Taxonomia Vegetal*. Viçosa: UFV, 2000.

Zeiger, E.; Taiz, L. *Fisiologia Vegetal*. 3 Ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

Zuin, A. H. L.; Carvalho, V. S.; Ventura, G. M. *101 Culturas, Manual de Tecnologias Agrícolas*. Belo Horizonte: Epamig, 2007.