Ordem de limitação de nutrientes em *Heliconia* "Golden Torch", sob diferentes adubações.

Ferreira, Luciana Domingues Bittencourt[1]; Oliveira, Sebastião Alberto de[2] Fernandes, Eliana Paula[3]

[1]Pesquisadora da AGENCIARURAL, CENTRAR, Campus Samambaia, CEP: 74001-970, Goiânia GO e Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (EA/UFG), e-mail: lucianadbf@terra.com.br; [2]Prof. Dr. da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília (FAV/UnB), Caixa Postal 04508, 70.910-970 Brasília - DF. e-mail: oliveira@unb.br [3]Profª Drª da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos – UFG, Campus Samambaia, Cx.P. 131, CEP: 74001-970, Goiânia – GO, e-mail: elianafernandes@agro.ufg.br

INTRODUÇÃO

As helicônias são de procedência neotropical, com destaque para o noroeste da América do Sul, região onde se registram altos índices pluviométricos e solos ricos em nutrientes (CASTRO, 1995). Produzem belas inflorescências com forma exótica tornando-as fortes candidatas à arte floral. O híbrido natural *Heliconia psittacorum* L. f. x *Heliconia. spathocircinata* Aristeguieta "Golden Torch", está entre as variedades plantadas comercialmente para a produção de flor de corte.

Sabe-se que grande número de plantas ornamentais são supridas por regimes não harmônicos de nutrição, porém crescem de forma comercialmente aceitável, todavia constata-se a diminuição na qualidade do produto final e na durabilidade da flor depois da colheita (KÄMPF, 2000). A otimização do uso de fertilizantes ocasiona um maior rendimento das culturas com menor custo possível (MALAVOLTA, 1993). Porém, quando há insuficiência, excesso ou desequilíbrio de um ou mais nutrientes ocorrem restrições no crescimento vegetal, com implicações no seu metabolismo. Sintomas de deficiência podem ser causados não apenas por um baixo fornecimento de nutrientes pelo solo ou pela baixa capacidade genética da planta em absorver e transportar íons, mas também, pela interação destes com outros íons (CRESTE et al., 1999).

Como técnica auxiliar e complementar à análise química de solo, a análise foliar determina quantitativamente os nutrientes presentes no tecido vegetal, permitindo uma avaliação do nível nutricional dentro da planta, na época em que a amostra foi tomada (CRESTE et al., 1999). Dentre os critérios de interpretação dos resultados de análise foliar, o Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação - DRIS, é um método abrangente que considera vários fatores determinantes da produção (SUMNER, 1979). Contempla as interações existentes entre os nutrientes, a variação de suas concentrações de acordo com a idade e o grau de desenvolvimento da planta e as diferenças varietais, além de avaliar quais os nutrientes mais limitantes para a produção (MALAVOLTA et al., 1997). Uma das principais pressuposições na aplicação do DRIS é que as relações entre dois nutrientes, transformadas em índices, são melhores indicadoras do estado nutricional do que simplesmente o uso das concentrações tomadas isoladamente (JONES, 1981). Além de permitir fazer uma classificação dos nutrientes de acordo com seu grau de limitação, não apresentando a desvantagem de serem interpretados individualmente (OLIVEIRA, 1993).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o estado nutricional de *Heliconia psittacorum* L. f. x *Heliconia spathocircinata* Aristeguieta "Golden Torch", a partir de resultados de análise química de folhas e produtividade de inflorescências, sob o efeito da aplicação de diferentes doses de N, P e K, em plantio com 10 meses de idade.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em condição de campo, na propriedade Sítio Fiore Mio, no município de Santo Antônio de Goiás (GO). Trabalhou-se com o híbrido natural *Heliconia psittacorum* L. f. x *Heliconia spathocircinata* Aristeguieta "Golden Torch", durante o período de janeiro a outubro de 2002. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, arranjados de acordo com matriz experimental Plan Puebla II (FERNANDEZ & LAIRD, 1978), com 15 tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram a combinação de quatro níveis de N (0, 200, 400 e 600 kg/ha de N, via sulfato de amônio), quatro de P (0, 80, 160 e 240 kg/ha de P_2O_5, via termofosfato Yoorin) e quatro de K (0, 80, 160 e 240 kg/ha de K_2O, via cloreto de potássio).

O adubo fosfatado, de acordo com cada tratamento, foi adicionado às covas de plantio. A adubação nitrogenada e potássica foram parceladas em três vezes e distribuída à lanço, aos 30, 90 e 150 dias após o plantio. Os micronutrientes, na forma de fritas (FTE BR-12), foram acrescentados em porções iguais para todos os tratamentos, na quantidade de 50 kg/ha ou 5

g/m^2, em cobertura aos 90 dias após o plantio. A condução do experimento, antes e durante foram: preparo das mudas; análise do solo; aplicação de 0,93 t/ha de calcário dolomítico (saturação por bases, para V_2 = 50%); limpeza da área por meio de capina; plantio das mudas e irrigação por aspersão convencional.

Para determinação dos teores totais de N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn nas folhas, coletou-se amostra composta representativa de cada parcela (cinco folhas por parcela), aos 245 dias após o plantio. Os parâmetros de amostragem de folhas de helicônias ainda não foram definidos. Para tal, utilizou-se os procedimentos usados na cultura da banana, segundo TRANI et al. (1983) e SILVA (1999). As análises dos tecidos foliares foram realizadas de acordo com metodologia definida por MALAVOLTA et al. (1997).

Com os resultados das concentrações dos nutrientes nas folhas e dos dados de produtividade (nº de inflorescências total.m^{-2} até 270 dias após o plantio), fez-se um banco de dados necessário para o desenvolvimento do método DRIS (BEAUFILS, 1973 *apud* CRESTE, 1999). Os índices DRIS foram calculados através de programas computacionais desenvolvidos por OLIVEIRA[1] baseado na metodologia descrita em MALAVOLTA et al. (1997). Para a definição da população de referência, o parâmetro utilizado foi a média da produtividade total, onde valores abaixo da referência são do grupo A (menos produtivo) e valores acima são do grupo B (mais produtivo).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizaram-se os dados das concentrações dos nutrientes (N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn) e o número total de inflorescências.m^{-2} de *Heliconia* “Golden Torch” até 270 dias após o plantio, para dividi-los em grupos de mais ou menos produtivos de acordo com a população de referência, estabelecida pela média da produtividade que foi de 11,4 inflor.m^{-2}. Após o cálculo dos índices DRIS, para cada nutriente, observou-se os sinais de cada valor encontrado, e classificou-os em ordem de importância de limitação (Tabela 1), onde quanto mais negativo o índice mais limitante estava o nutriente, quanto mais positivo menos limitante e quando zero estava na melhor condição de balanço nutricional (OLIVEIRA, 1993).

Os resultados identificaram que o Mn foi o nutriente mais limitante em 40,0% dos tratamentos. Deste 83,3% tiveram suas médias de produtividade abaixo da população de referência. O segundo nutriente mais limitante foi o Mg, apresentando índices negativos em 26,6% dos tratamentos, deste 75,0% estão acima da população de referência. Em seguida os mais limitantes foram o P, K, B e N cujos valores percentuais em relação à ordem de limitação foi 13,3%, 6,7%, 6,7%, e 6,7%, respectivamente.

Observou-se que os menores índices DRIS de Mn ocorreram nos tratamentos em que não houve a aplicação de N e que aumentos nos valores destes índices coincidiram com o aumento da quantidade do N aplicado no solo. MALAVOLTA (1981) cita que há um abaixamento do pH da solução quando da aplicação de sulfato de amônio e BORKERT (1991) afirma que a disponibilidade do Mn tende a aumentar com a diminuição do pH. Verificou-se que na maioria dos tratamentos onde o magnésio foi o mais limitante coincidiu com uma maior aplicação de K ao solo, indicando que o potássio afetou a absorção do Mg, nesta variedade. O boro foi o nutriente limitante por excesso, em 40,0% dos tratamentos.

Os menores índices DRIS de N, P e K foram obtidos quando os tratamentos não continham N, ou seja, tratamento 9 e 15. A *H.* “Golden Torch” obteve-se as menores produtividades, 6,9 e 7,2 inflor.m^{-2}, respectivamente. CRILEY & BROSCHAT (1992), relatam a exigência de helicônias em nitrogênio. No tratamento 13, ou seja, com ausência de K, os índices de N, P e K também foram baixos, obtendo-se 10,4 inflor.m^{-2}, ficando a produtividade abaixo da média. Já, no tratamento 11, com ausência de P, os índices se mostraram de maneira diferenciada, porém com valores intermediários em relação aos outros tratamentos.

[1] OLIVEIRA, S. A. de (Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, UnB). Dados não publicados, 2003.

Tabela 1 – Índices DRIS primário e ordem de limitação dos nutrientes para *Heliconia* “Golden Torch”, sob adubação NPK e produtividade de inflorescências até 270 dias após o plantio, Santo Antônio de Goiás - GO.

Tratamentos ($N - P_2O_5 - K_2O$) kg/ha	Prod. (inflor./m^2)	Índices DRIS											Ordem de limitação
		N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	
1: 200 - 80 – 80	9,3	-28	-58	-4	-18	-17	-35	61	-47	38	-53	54	P > Mn > Cu > S > N > Ca > Mg > K > Fe > Zn > B
2: 200 - 80 - 160	10,4	-21	-22	45	-37	-39	-38	28	-6	-2	-45	20	Mn > Mg > S > Ca > P > N > Cu > Fe > Zn > B > K
3: 200 - 160 - 80	11,9	-30	-33	-18	-41	6	-61	30	-46	50	-81	46	Mn > S > Cu > Ca > P > N > K > Mg > B > Zn > Fe
4: 200 - 160 - 160	11,7	-10	-9	51	-31	-34	-24	6	14	-4	-24	19	Mg > Ca > S = Mn > N > P > Fe > B > Cu > Zn > K
5: 400 - 80 - 80	12,1	5	-34	4	-31	-38	-3	44	-36	22	-28	36	Mg > Cu > P > Ca > Mn > S > K > N > Fe > Zn > B
6: 400 - 80 - 160	9,3	-36	-60	9	0	-23	-25	47	-32	70	-41	99	P > Mn > N > Cu > S > Mg > Ca > K > B > Fe > Zn
7: 400 - 160 - 80	14,1	-10	13	-46	3	49	-38	15	-17	-11	-28	-14	K > S > Mn > Cu > Zn > Fe > N > Ca > P > B > Mg
8: 400 - 160 - 160	15,6	-3	-33	27	-17	-42	10	14	-20	30	-18	57	Mg > P > Cu > Mn > Ca > N > S > B > K > Fe > Zn
9: 0 - 80 - 80	6,9	-91	-252	-156	-192	-7	-317	361	-264	172	-418	266	Mn > S > Cu > P > Ca > K > N > Mg > Fe > Zn > B
10: 600 - 160 - 160	17,2	30	14	-8	44	-3	73	-36	13	10	80	-20	B > Zn > K > Mg > Fe > Cu > P > N > Ca > S > Mn
11: 200 - 0 - 80	13,4	-12	-1	5	21	9	9	-6	21	0	15	5	N > B > P > Fe > K = Zn > Mg = S > Mn > Ca = Cu
12: 400 - 240 - 160	10,6	-27	-52	-77	-53	33	-95	87	-85	69	-120	73	Mn > S > Cu > K > Ca > P > N > Mg > Fe > Zn > B
13: 200 - 80 - 0	10,4	-41	-83	-72	-111	7	-164	170	-108	16	-210	72	Mn > S > Ca > Cu > P > K > N > Mg > Fe > Zn > B
14: 400 - 160 - 240	10,8	-17	-55	44	-59	-63	-17	21	-41	83	-52	80	Mg > Ca > P > Mn > Cu > N = S > B > K > Zn > Fe
15: 0 - 0 - 0	7,2	-138	-192	-218	-219	90	-394	385	-242	103	-480	191	Mn > S > Cu > Ca > K > P > N > Mg > Fe > Zn > B

CONCLUSÕES

Para as condições testadas, o Mn foi o nutriente que se apresentou como o mais limitante, seguido do Mg. Nos tratamentos com ausência de aplicação de nitrogênio, observou-se o menor índice DRIS para N, P e K, onde ocorreram também as menores produtividades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORKERT, C. M. Manganês. In: FERREIRA, M. E. & CRUZ, M. C. P. da (ed.). **Micronutrientes na agricultura**. Piracicaba: Potafos, p. 171-190. 1991.

CASTRO, C. E. F. **Helicônia para exportação:** aspectos técnicos da produção. Brasília: MAARA/ SDR/FRUPEX/SPI, 1995. 44 p. (Publicações Técnicas, 16).

CRESTE, J. E.; NAKAGAWA, J.; GRASSI FILHO, H. Uso do DRIS no manejo da adubação em pomares cítricos. In: SIMPÓSIO SOBRE MONITORAMENTO NUTRICIONAL PARA A RECOMENDAÇÃO DA ADUBAÇÃO DE CULTURAS, 1999, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Potafos, 1999. 1 CD.

CRILEY, R. A.; BROSCHAT, T. K. Heliconia: botany and horticulture of new floral crop. In.: JANICK J. (ed.). **Horticultural Reviews**. v. 14, p. 1-55. 1992.

FERNANDEZ, A. T.; LAIRD, R. J. La matriz experimental Plan Puebla, para ensayos sobre practicas de produccion de cultivos. **Revista Agrociência**, n. 19, 3ª ed., Colégio de Postgraduados de la Escuela Nacional de Agricultura, S.A.G., Chapingo, Mexico, 27 p., 1978.

JONES, C. A. Proposed modifications of the dianosis and recommendation integrated system (DRIS) for interpreting plant analysis. **Comm. Soil Sci. Plant Anal**. v. 12, n. 8, p. 785-794, 1981.

KÄMPF, A. N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. Guaíba:Agropecuária, 2000. 254p.

MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola**. 3.ed. São Paulo:Agronômica Ceres, 1981. 594 p.

MALAVOLTA, E. **Nutrição mineral e adubação do cafeeiro: colheitas econômicas máximas**. São Paulo, Agronômica Ceres, 1993. 210 p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. de **Avaliação do estado nutricional de plantas:** princípios e aplicações. Piracicaba: Potafos, 1997. 201 p.

OLIVEIRA, S. A. de Avaliação do balanço nutricional no sistema solo-planta. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 24., Goiânia, 1993. **Anais...** Goiânia, SBCS, 1993. v. 1, p. 43-44.

SILVA, D. J. **Análise de plantas: amostragem e interpretação.** Petrolina–PE: Embrapa Semi-Árido, 1999. 9 p. (Documentos, 149).

SUMNER, M. E. Interpretation of foliar analysis for diagnostic purposes. **Agro. Y.**, v. 71, p. 343-348, 1979.

TRANI, P. E.; HIROCE, R.; BATAGLIA, O. C. **Análise foliar: amostragem e interpretação**. Campinas: Fundação Cargill, 1983. 18 p.

PALAVRAS CHAVES:
Heliconia psittacorum L. f. x *Heliconia spathocircinata* Aristeguieta “Golden Torch”, flor de corte, nutrição de planta, diagnose foliar, índices DRIS.