

Intensidade de cor verde e nitrogênio em cultivares de gérbera fertirrigados com soluções nutritivas.

Ludwig, Fernanda¹; Fernandes, Dirceu Maximino^{1,2}; Mota, Poliana Rocha D'Almeida¹; Villas Bôas, Roberto Lyra^{1,2}.

¹ Faculdade de Ciências Agronômicas/UNESP, Depto. de Recursos Naturais/Ciência do Solo, CEP: 18603-970, Botucatu, SP, email:fludwig@fca.unesp.br.

² Bolsista CNPQ.

INTRODUÇÃO

As gérberas são flores pertencentes à família Asteraceae, são plantas perenes, herbáceas e possuem flores compostas. Esta espécie tem sido mais amplamente estudada como flor de corte, sendo uma das mais importantes do mercado internacional, destacando-se principalmente na Europa (Bellé, 1998). Seu cultivo em vaso é recente, havendo poucas informações sobre as técnicas de cultivo, especialmente quanto à nutrição.

Existem vários cultivares disponíveis no mercado, os quais variam quanto as suas necessidades nutricionais, com diferentes sensibilidades à concentração de sais. O desconhecimento dessa característica pode comprometer as práticas de irrigação e adubação, acarretando desequilíbrios nutricionais na produtividade (Bellé, 1998). Atenção especial deve ser dada ao N, pois segundo Dufault et al. (1990) o N propicia aumento na produção, além de estimular a absorção de P e K.

A avaliação da necessidade nutricional da planta, por meio do tecido vegetal é uma prática importante para o programa da fertilização. Entretanto, existem métodos rápidos, práticos e não destrutivos, que podem auxiliar neste programa, como a medida da intensidade de cor verde. Esta técnica recente tem potencial para avaliar o nitrogênio da planta em tempo real e apresenta correlação significativa entre a intensidade do verde com a concentração de N na folha (Gil et al. 2002) podendo ser considerado um índice para avaliar o estado de nitrogênio das plantas. Como o N é constituinte da molécula de clorofila, geralmente existe alta correlação entre o seu teor e a clorofila nas folhas (Soratto et al., 2004), medida indiretamente com o uso de clorofilômetro.

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a intensidade de cor verde em folhas de gérbera e o conteúdo de N no tecido vegetal, sua relação, avaliando a possibilidade da utilização do clorofilômetro como indicativo do teor de N na planta de gérbera.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de 03 de maio a 03 de julho de 2006, em casa de vegetação do Departamento de Recursos Naturais – Área de Ciência do Solo – FCA – UNESP, no município de Botucatu, estado de São Paulo. O ambiente superior interno possuía malhas termorefletoras com 50% (Aluminet®) manejadas de acordo com a intensidade luminosa (Lux), permanecendo fechada das 10:30 às 16:00 horas e aberta nos demais horários, onde a intensidade luminosa era inferior a 50 mil Lux. A temperatura média dentro da casa de vegetação foi de 20,5 °C e a umidade relativa média do ar de 69%.

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, empregando o esquema fatorial 4 X 2 (4 cultivares e 2 soluções nutritivas) em 5 repetições. Os vasos foram espaçados de 30 em 30 cm, colocados sobre tijolos, dispostos no chão da estufa.

Os cultivares utilizados foram Cherry e Golden Yellow (centro escuro), e Salmon Rose e Orange (centro claro). As soluções nutritivas constaram de uma referência padrão, utilizada pela empresa Steltenpool, 100%, e uma diluição em 50% da mesma. A composição da solução

100% em mg dm⁻³ foi a seguinte: 142,0 NO₃⁻; 101,5 NH₄⁺; 105,0 K; 25,2 P; 51,3 Ca; 6,3 Mg; 28 S; 0,2 B; 0,3 Cu; 3,9 Fe; 1,4 Mn; 0,08 Mo e 0,3 Zn, no período vegetativo. Estas foram reformuladas quando a planta entrou na fase reprodutiva, aos 41 dias após aclimação (DAA), devido à mudança na demanda da cultura, tendo a seguinte composição em mg dm⁻³: 110,3 NO₃⁻; 66,8 NH₄⁺; 285 K; 56,6 P; 26,3 Ca; 17,2 Mg; 76 S; 0,4 B; 0,4 Cu; 4,4 Fe; 1,7 Mn; 0,1 Mo e 0,5 Zn. As condutividades elétricas da solução 50 e 100% foram de 0,92 e 1,76 dS m⁻¹, respectivamente, no período vegetativo e 1,07 e 2,04 dS m⁻¹, no reprodutivo.

Foram utilizadas mudas de *Gerbera jamesonii*, plantadas em vasos número 15 (15 cm de diâmetro e 11,5 cm de altura, com volume de 1,3 L), com substrato composto de 70% de casca de pinus e 30% de terra de subsolo.

Os nutrientes foram fornecidos às plantas por meio da fertirrigação. A quantidade média de solução nutritiva aplicada para os cultivares Golden Yellow e Orange foi de 100 ml vaso⁻¹ dia⁻¹ nos períodos vegetativo e reprodutivo, para Cherry e Salmon Rose, foi de 100 ml vaso⁻¹ dia⁻¹ no período vegetativo e 150 ml vaso⁻¹ dia⁻¹ no período reprodutivo.

A partir do 2º mês da instalação do experimento, realizou-se semanalmente, no período das 8 às 10 horas, a medida da intensidade de cor verde (ICV), com clorofilômetro SPAD-502 da marca Minolta. Amostraram-se folhas velhas (maduras fisiologicamente e completamente expandidas), em quatro pontos por planta.

A determinação dos teores e acúmulo de N foi realizada ao final dos períodos vegetativo e reprodutivo (41 e 62 DAA, respectivamente). Cortou-se a parte aérea, a qual foi lavada e posta em estufa de ventilação forçada a 65°C, por um período médio de 48 horas, até peso constante, seguido pela moagem em moinho do tipo “Willey”. A análise química do tecido vegetal seguiu a metodologia recomendada por Malavolta et al. (1997).

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, quando significativas, com uso do programa estatístico Sisvar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cherry apresentou intensidade de cor verde (ICV) inferior aos demais cultivares (Tabela 1). Segundo Mercurio (2002), a ICV na parte superior de folhas de gérbera, depende do cultivar. Roude et al. (1991) encontraram diferença entre cultivares de crisântemo de vaso, para esta variável.

Tabela 1. Intensidade de cor verde (SPAD) em plantas de gérbera, medida em folhas velhas completamente expandidas, em função dos cultivares e soluções nutritivas, nas diferentes datas amostradas. Botucatu, SP. 2006.

	ICV – folha velha				
	Dias após aclimação (DAA)				
	31	38	45	52	59
Cultivar	----- SPAD -----				
Cherry	33,8 b C	35,7 b C	37,1 b BC	40,5 c B	44,4 b A
Golden Yellow	39,3 a D	43,1 a C	45,5 a BC	48,8 a AB	51,1 a A
Salmon Rose	38,8 a C	41,5 a BC	43,2 a B	44,7 b B	49,4 a A
Orange	36,7 ab D	40,6 a C	42,6 a BC	45,4 b B	50,4 a A
Solução					
50%	36,4 a D	38,1 b CD	39,6 b BC	41,6 b B	45,4 b A
100%	37,8 a D	42,4 a C	44,5 a C	48,1 a B	52,2 a A

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 %, sendo minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas.

Quando as plantas foram fertirrigadas com a solução 100%, ocorreu um aumento na ICV, justificado pela maior concentração de N fornecido pela mesma. Paralelamente ao aumento da ICV, foram observados acréscimos significativos do teor de N no tecido foliar na solução 100% (Tabela 2), confirmando a relação entre as leituras do SPAD e a concentração de N (Argenta et al., 2001). Paradiso et al. (2003), observaram que quando as plantas recebiam solução com 2,4 dS m⁻¹ houve aumento na absorção de N em relação a solução com 1,6 dS m⁻¹. Entretanto Zheng et al. (2004) não verificaram variação no teor deste nutriente em diferentes concentrações da solução nutritiva de 100, 50, 25 e 10%, indicando resultados superiores aos apontados na presente pesquisa, com 35 g kg⁻¹, em média.

Aos 41 DAA, verifica-se que os cultivares que apresentaram maiores teores de N foram Golden Yellow e Orange, no entanto, para os valores de acúmulo não houve diferença entre os cultivares. Paradiso et al. (2003) ao avaliarem dois cultivares de gérbera, Brittani e Golden Serena, em dois níveis de solução nutritiva, não encontraram diferenças significativas para a absorção de N entre cultivares ao final do período produtivo.

Tabela 2. Teor (g kg⁻¹) e acúmulo (g planta⁻¹) de N na parte aérea de plantas de gérbera, ao final do período vegetativo (41 DAA) e reprodutivo (62 DAA) em função dos cultivares e soluções nutritivas. Botucatu, SP. 2006.

	Teor e acúmulo de N no tecido vegetal			
	41 DAA	62 DAA	41 DAA	62 DAA
	-----g kg ⁻¹ -----		-----g planta ⁻¹ -----	
Cultivar				
Cherry	28,0 b A	28 a A	0,12 a B	0,34 a A
Golden Yellow	31,7 a A	29 a B	0,12 a B	0,31 a A
Salmon Rose	27,5 b A	28 a A	0,14 a B	0,35 a A
Orange	32,4 a A	29 a B	0,14 a B	0,31 a A
Solução				
50%	27,8 b A	27 b A	0,10 b B	0,29 b A
100%	32,2 a B	30 a A	0,15 a B	0,36 a A

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 %, sendo minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas.

Observa-se, durante o ciclo da cultura, que o maior acúmulo de N ocorreu no seu terço final. Este acúmulo também pode ser verificado ao analisar a ICV ao final do ciclo, a qual apresentou-se superior ao final das avaliações.

Os valores do teor de N obtidos no presente experimento, em grande parte, encontram-se dentro da faixa adequada (27 a 31 g kg⁻¹) proposta por Mercurio (2002). Teores inferiores foram registrados por Bellé (1998), de 18 a 26,3 g kg⁻¹, com aumento da concentração da solução nutritiva e por Savvas & Gizas (2002), de 21 g kg⁻¹, em folhas novas completamente expandidas. Considerando que os teores de N foram adequados, verifica-se que os valores de ICV obtidos a partir de 41 DAA, são considerados apropriados, mesmo para a solução 50%.

Houve correlação entre a ICV e o teor de N, nos dois períodos em que as duas variáveis foram avaliadas, tendo um valor de 0,73 ao final do vegetativo e 0,71 ao final do reprodutivo, validando o uso do clorofilômetro. Furlani et al. (1996) observaram correlações positivas entre as leituras e os teores de N em folhas de feijoeiro (R² = 0,75), indicando que há perspectivas favoráveis quanto ao uso desse equipamento para detectar deficiências de nitrogênio.

CONCLUSÃO

A intensidade de cor verde das folhas avaliada pelo uso de medidor portátil (clorofilômetro) é um bom parâmetro indicador do nível de nitrogênio em plantas de gérbera.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F. da; BARTOLINI, C. G.; FORSTHOFER, E. L.; STRIEDER, M. L. Relação da leitura do clorofilômetro com os teores de clorofila extraível e nitrogênio na folha de milho. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Lavras, v. 13, n. 2, p. 158-167, 2001.

BELLÉ, S. **Sistemas de irrigação e concentrações de adubação complementar na produção de *Gerbera jamesonii* cv 1187 em vaso**. 1998. 122 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.

DUFAULT, R.D.; PHILLIPS, T.L.; KELLY, J.W. Nitrogen and Potassium fertility and plant populations influence field production of gerbera. **HortScience**, v. 25, n. 12, p. 1599-1602, 1990.

FURLANI, E.J.; NAKAGAWA, J.; BULHÕES, L.J.; MOREIRA, J.A.M.; GRASSI FILHO, H. Correlação entre leituras de clorofila e níveis de nitrogênio aplicados em feijoeiro. **Bragantia**, Campinas, v.55, n.1, p.171-175, 1996.

GIL, P.T.; FONTES, P.C.R.; CECON, P.R.; FERREIRA, F.A. Índice SPAD para o diagnóstico do estado de nitrogênio e para o prognóstico da produtividade da batata. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 4, p. 611-615, 2002.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Potafos. 1997. 319p.

MERCURIO, G. **Gerbera cultivation in greenhouse**. The Netherlands: Schreurs, 2002. 206 p.

PARADISO, R.; DE PASCALE, S.; APREA, F.; BARBIERI, G. Effect of electrical conductivity levels of nutrient solution on growth, gas exchanges and yield of two gerbera cultivars in soilless system. **Acta Horticulturae**, v. 609, p. 165-171, 2003.

ROUDE, N; NELL, T. A.; BARRETT, J. E. Nitrogen source and concentration, growing medium, and cultivar affect longevity of potted chrysanthemums. **HortScience**, v. 26, n. 1, p. 49-51, 1991.

SAVVAS, D.; GIZAS, G. Response of hydroponically grown gerbera to nutrient solution recycling and different cation ratios. **Scientia Horticulturae**, v. 96, p. 267-280, 2002.

SORATTO, R.P.; CARVALHO, M,A.C. de; ARF, O. Teor de clorofila e produtividade do feijoeiro em razão da adubação nitrogenada. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.39, n.9, p.895-901, set. 2004.

ZHENG, Y.; GRAHAM, T; RICHARD, S; DIXON, M. Potted gerbera production in a subirrigation system using low-concentration nutrient solutions. **HortScience**, v. 39, n. 6, p. 1283-1286, 2004.

PALAVRAS-CHAVE: *Gerbera jamesonii*, nutrição de plantas, fertirrigação, clorofilômetro.