Determinação de NO_3^- em soluções extraídas com diferentes metodologias em duas cultivares de gérbera fertirrigadas.

Luz, Michele Abreu [1,6]; Mota, Poliana Rocha D'Almeida [2,6]; Villas Bôas, Roberto Lyra [3,6]; Guerrero, Amaralina Celoto [4,6]; Sanches, Luis Vitor Crepaldi [5,6].

[1]Graduanda em Agronomia; [2]Doutoranda em Irrigação e Drenagem; [3]Prof. Dr.; [4]Mestranda em Horticultura; [5]Mestrando em Irrigação e Drenagem; [6] UNESP - Faculdade de Ciências Agronômicas - Depto de Recursos Naturais - Ciência do Solo, C.P. 237, CEP 18.610-307, Botucatu, SP. E-mail: maluz@fca.unesp.br

INTRODUÇÃO

A gérbera (*Gerbera jamesonii* L.) é uma espécie da família Asteraceae, de porte herbáceo, originária de Transval, sul da África. Muito apreciada por decoradores, está se tornando popular e com consumo crescente. Conta com uma grande variedade de cores que vão dos tons pastéis até o intenso vermelho. Na floricultura, cuja competição por mercados é intensa, o diferencial de produtividade consiste no manejo adequado desses fatores para uma produção satisfatória. Assim a produção em ambiente protegido se torna necessária, pois além de proteger dos fenômenos climáticos possibilita o melhor aproveitamento e controle dos recursos naturais na produção como luz, temperatura, umidade relativa do ar e principalmente a água associada à adubação através da técnica de fertirrigação.

O manejo da fertirrigação normalmente é feito através da aplicação de quantidades préestabelecidas de fertilizantes, sem qualquer monitoramento do estado nutricional da planta durante o período de cultivo (Blanco, 2004). Segundo Burgueño (1996), a fertirrigação deve ser diferenciada ao longo do ciclo da cultura, pois a absorção de nutrientes específicos alteram-se em função da fase fenológica.

Silva et al. (1999) afirmam que os conhecimentos da composição química e da condutividade elétrica da solução do solo são importantes para verificar a disponibilidade de nutrientes ao longo do ciclo de uma cultura.

A prática tradicionalmente indicada de amostragem e análise química de solo durante a fase de crescimento e desenvolvimento das culturas através de laboratórios, atualmente se mostra economicamente inviável aos produtores, além da demora dos resultados.

O método do extrato de saturação (CEes), também conhecido como pasta saturada, é o adotado como padrão nas literaturas para quantificação de nutrientes e condutividade elétrica (CE) porém é um processo trabalhoso para o monitoramento periódico numa propriedade rural. Alguns produtores adotam o método do extrato aquoso 1:2 (proporção solo: água destilada) para o acompanhamento e monitoramento nutricional da cultura.

O nitrogênio estimula a formação e o desenvolvimento de gemas vegetativas e reprodutivas, além de participar de diversas atividades metabólicas. Este nutriente é absorvido prioritariamente pela planta na forma de NH_4^+ e NO_3^-.

Os medidores portáteis de nutrientes permitem leitura direta, rápida e confiável sem destruir a planta. Guimarães et al. (1998) e Smith et al. (2000) trabalhando com tomate e algodão, respectivamente, comprovaram a praticidade e a precisão dos medidores de eletrodos específicos da marca Horiba para determinação das concentrações de NO_3^-.

O presente trabalho teve como objetivo determinar a correlação entre as concentrações de NO_3^- na solução extraída pelo método da pasta saturada e do extrato aquoso 1:2.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido sob cultivo protegido no Departamento de Recursos Naturais/Ciência do Solo da Fazenda Experimental Lageado pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP situada no município de Botucatu, Estado de São Paulo.

Adotou-se o delineamento experimental em blocos casualizados com 4 repetições em esquema fatorial constando de 5 níveis de condutividade elétrica (0,5; 2,0; 3,5; 5,0 e

6,5 dS m^{-1}) e 2 cultivares de gérbera (Cherry e Salmon Rose), cultivadas sob fertirrigação. Como fonte de fertilizantes para o preparo da fertirrigação, utilizou-se os seguintes produtos: nitrato de cálcio, nitrato de potássio, sulfato de amônio, sulfato de magnésio, monofosfato de amônio (MAP), tenso coktall (B 0,25%, Ca EDTA 2,57%, Cu EDTA 0,53%, FeEDTA 2,10%, FE DTPA 1,74%, Mn EDTA 2,57%, Mo 0,13% e Zn EDTA 0,53%) e chaufer (4,8% de quelato de Fé orto-orto EDDHA).

Conduziu-se o experimento em vasos plástico número 15, com volume de 1,3 L. O substrato consistiu numa mistura de 40% de terra de subsuperfície e 40% casca de pinus fina e 20% de casca de pinus grossa.

Para a obtenção do extrato aquoso 1:2, eram tomadas alíquotas de 50 mL de substrato coletadas da área central do vaso e acondicionada em recipiente plástico com adição de 100 mL de água deionizada. Após agitação eram deixadas em repouso por 30 minutos, para posterior leitura do sobrenadante.

No método da pasta saturada cada amostra de substrato foi peneirada em peneira de malha fina de 2 mm, pesada a quantidade de 250 cm^3 e acondicionada em copos plásticos de 500 mL. Ao substrato foi adicionado água deionizada até atingir o ponto de saturação (Richards, 1949). Os copos foram vedados com papel alumínio e deixados em repouso por 24 h. Após esse período, a pasta saturada foi transferida para um funil büchner com papel de filtro e filtrado a vácuo. O extrato foi recebido em tubo de ensaio colocado no interior do kitassato sob a haste do funil e transferido para frasco plástico para posterior análise.

Para fins de comparação todas as amostras foram submetidas ao teste rápido de determinação de NO_3^-, em ppm, com o equipamento Cardy Horiba C-141. As determinações foram realizadas aos 28 DAE (após o período de aclimatação das mudas, estas foram colocadas no espaçamento definitivo, portanto os resultados são apresentados em dias após espaçamento: DAE), momento em que acontece a troca da solução vegetativa para a solução de floração, prática usual entre produtores de flores visando o suprimento adequado dos nutrientes para a fase de florescimento e momento que possibilita possíveis ajustes necessários para uma correta adubação da cultura visando à máxima qualidade das plantas, daí a justificativa para a tomada dos dados nesta data.

Os efeitos das soluções foram submetidos à análise de regressão, tendo sido testados os modelos linear e quadrático e escolhidos com base na significância dos coeficientes de regressão a 1% (**) e 5% (*) de probabilidade pelo teste F e no maior valor do coeficiente de determinação (R^2). As médias dos cultivares foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, quando significativos, com o uso do programa estatístico Sisvar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo entre cultivares (FC) a 5 e 1% de probabilidade para o método do extrato aquoso 1:2 e pasta saturada, respectivamente, e a 1% de probabilidade entre soluções (FS). Ambos métodos foram significativos em relação às regressões das soluções e a interação (cultivar x solução) a 1% de probabilidade (Tabela 1).

A concentração de NO_3^- mostrou tendência linear crescente com o incremento da salinidade de acordo com os tratamentos propostos, ou seja, a concentração de NO_3^- aumentou com o aumento da CE da solução aplicada.

Segundo Rhoades et al. (1999) o volume de água misturado a um mesmo volume de solo é superior no método do extrato aquoso 1:2 em relação a pasta saturada. Em função disso, os valores de NO_3^- na solução (solo:água) tornam-se menores no método extrato aquoso 1:2 devido ser a solução mais diluída. O valor médio da pasta saturada foi aproximadamente 2,7 vezes superior ao extrato aquoso 1:2. Para o método da pasta saturada verificou-se a concentração média do NO_3^- em 1867 ppm para o cultivar Cherry e 1665 ppm para Salmon Rose, enquanto que no método extrato aquoso 1:2 foi obtido respectivamente, 564 e 762 ppm.

A correlação entre as concentrações de NO_3^- obtidas nas soluções extraídas nos métodos do extrato aquoso 1:2 e na pasta saturada apresentaram elevado coeficiente de determinação (0,94).

Silva (2002), comparando as concentrações de NO_3^- em solução, determinadas pelo Cardy Horiba C-141 obteve uma precisão de 77% em relação aos métodos de laboratório. Apesar de uma menor eficiência (considerada aceitável), o autor destaca a rapidez e a praticidade do uso do Cardy.

Tabela 1. Concentração de NO_3^-, em ppm, determinada na solução extraída pelo método da pasta saturada e extrato aquoso 1:2 em dois cultivares de gérbera sob diferentes CE.

Cultivar	CE	Pasta Saturada	Extrato 1:2
	---- dS m^{-1} ----	-------- ppm --------	
Cherry	0,5	157	43
	2,0	805	151
	3,5	2150	488
	5,0	2825	938
	6,5	3400	1220
Média		1867a	564a
Salmon Rose	0,5	215	213
	2,0	658	203
	3,5	1800	800
	5,0	2675	1228
	6,5	2975	1368
Média		1665b	762b
F C		**	*
F S		**	**
F C*S		NS	NS
Regressão S		L**, Q*	L**
Regressão C*S		L**	L**

*,**: valores significativos, pelo teste F a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente.
NS: não significativo ao nível de 5% de probabilidade;
L e Q: efeitos significativos lineares e quadráticos, respectivamente;

CONCLUSÃO

Houve um incremento dos valores de NO_3^- obtidos em ambos os métodos avaliados, à medida que aumentou as doses de N aplicada. A alta correlação valida o método do extrato aquoso 1:2. O método do extrato aquoso 1:2 associado ao teste rápido de determinação de íons se mostra mais prático.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLANCO, F.F. **Tolerância do tomateiro à salinidade sob fertirrigação e calibração de medidores de íons específicos para determinação de nutrientes do solo e a planta.** Piracicaba, 2004115p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, 2004.

BURGUEÑO, H **La fertirrigacion em cultivos horticolas com acolchado plástico**. Culiacan: BURSAR, 1996. v.1, 45p.

GUIMARÃES, T.G.; FONTES, P.C.R.; PEREIRA, P.R.G. et al. Determinação dos teores de nitrogênio na seiva do tomateiro por meio de medidor portátil. **Horticultura Brasileira**, v.16, n.2, p.144-151, 1998.

RHOADES, J.D.; CHANDUVI, F.; LESCHI, S. **Soil salinity assessment**: methods and interpretation of electrical conductivity measurements. Rome: FAO, 1999. 150p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 57).

RICHARDS, L.A. Methods for mounting porous plates used in soil moisture measurement. **Agronomy Journal**, n.41, p.489–490, 1949.

SILVA, E.F.F. **Manejo da fertirrigação e controle da salinidade na cultura do pimentão utilizando extratores de solução do solo.** Piracicaba. Tese (doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, 2002.

SILVA, E.F.F.; MIRANDA, J.H.; COELHO, R.D. et al. Determinação da salinidade do solo utilizando extratores de cápsulas porosas e soluções diluídas. (compact disc). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRICOLA, 28, Pelotas, 1999. **Anais.** Pelotas, 1999. Pelotas: SDEA, 1999.

SMITH, J.H.; SILVERTOOTH, J.C.; NORTON, E.R. **Comparison of the two methods of the analysis of petiole nitrate nitrogen concentration in irrigated cotton.** http://ag.arizona.edu/pubs/crops/az1006/az10068c.html. (30 Mai. 2007).

Palavras chaves: *Gerbera jamesonii* L, fertirrigação, cultivo protegido, métodos de análises químicas, nitrato