



Teor e acúmulo de micronutrientes em gérbera de vaso em função de fontes e doses de potássio

Content and accumulation of micronutrients in pot gerbera according to sources and doses of potassium

Amaralina Celoto Guerrero¹; Dirceu Maximino Fernandes²; Fernanda Ludwig³; Guilherme Amaral Ferreira⁴

Resumo: Estudos sobre absorção de nutrientes através da análise mineral em determinados estádios fenológicos e órgãos amostrados, colaboram para eficiência da nutrição das espécies, predizendo os nutrientes mais absorvidos e também a época de maior exigência nutricional. O objetivo desse trabalho foi avaliar o teor e acúmulo de micronutrientes em gérbera nos períodos vegetativo e reprodutivo, conduzidos com o uso de concentrações e fontes de potássio na solução nutritiva. O experimento foi conduzido em casa de vegetação do DRN/Ciência do Solo, da Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP, Botucatu (SP). O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 2x5 (duas fontes e cinco doses de potássio), quatro repetições e cinco plantas por parcela. As fontes utilizadas foram o cloreto e o silicato, aplicados nas doses de 0, 50, 100, 150 e 200 mg L⁻¹ de potássio. A cultivar de gérbera utilizada foi a Red. De forma geral o silicato de potássio promoveu maior teor e acúmulo de micronutrientes nas folhas, diferindo somente quanto ao Cl e Si, específicos das fontes, bem como minimizou os efeitos tóxicos do Fe, Mn e Zn. A ordem decrescente para teor de micronutrientes e silício na parte aérea das plantas de gérbera foi de Fe>Mn>Zn>B>Cu>Si>Cl ao final do experimento.

Palavras-chave: Absorção de nutrientes; *Gerbera jamesonii* L.; Nutrição de plantas.

Abstract: Studies on nutrient absorption by analyzing the mineral analysis at certain growth stages and sampled agencies collaborate to the species nutrition efficiency, predicting the most absorbed nutrients and also the time of greatest nutritional requirement. The aim of this study was to evaluate the content and accumulation of micronutrients in gerbera in vegetative and reproductive periods, conducted using concentrations and sources of potassium in nutrient solution. The experiment was conducted in a greenhouse of the DRN / Soil Science, Faculty of Agricultural Sciences of UNESP, Botucatu (SP). The experimental design was a randomized complete block in a factorial 2x5 (two sources-five potassium doses), four replications and five plants per plot. The sources used were silicate chloride and applied at doses of 0, 50, 100, 150 and 200 mg L⁻¹ potassium. The cultivar gerbera used was Red. Generally potassium silicate promoted higher content and micronutrient accumulation in the leaves, differing only on the Cl and Si, specific sources and downplayed the toxic effects of Fe, Mn and Zn. The descending order for micronutrient content and silicon in shoots of gerbera plants was Fe> Mn> Zn> B> Cu> Si> Cl the end of the experiment.

Keywords: Absorption nutrient; *Gerbera jamesonii* L.; Plant nutrition.

* Autor para correspondência

Recebido para publicação em 22/08/2016; aprovado em 27/10/2016

¹Doutorado em Agronomia com área de concentração em Horticultura. E-mail: maracguerrero@hotmail.com

²Doutorado em Agronomia com área de concentração em Energia na Agricultura. E-mail: dmfernandes@fca.unesp.br

³Doutorado em Agronomia com área de concentração em Horticultura. E-mail: ludwig.fernanda@yahoo.com.br

⁴Mestrado em Horticultura Tropical e Subtropical. E-mail: 23guilhermeferreira@gmail.com



INTRODUÇÃO

A floricultura como atividade agrícola brasileira, tem apresentado acentuado crescimento, o que aumenta, conseqüentemente, a demanda por pesquisas que objetivam a melhoria da quantidade e qualidade produtiva (LUDWIG et al., 2011). Dentre as plantas de importância econômica para a floricultura, encontra-se a gérbera, que pode ser cultivada tanto como planta de vaso como de corte.

Inicialmente o cultivo de gérbera restringia-se a flor de corte, ou seja, diretamente em solo, sendo recente seu comércio como flor envasada. Esta espécie tem sido mais amplamente estudada como flor de corte, tendo reduzidas informações disponíveis sobre as técnicas de cultivo como flor de vaso, tanto internacional, como nacionalmente, e desse modo, o manejo dos fatores de produção muitas vezes é realizado de maneira empírica pelos produtores, dentre estes, a adubação e nutrição (LUDWIG et al., 2010).

A cultura da gérbera se expande por todo o país, o que possibilita a geração de renda e emprego na região produtora, porém para obtenção de lucro devem ser observados alguns fatores inerentes à qualidade da planta comercializada tais como a nutrição e adubação balanceada da cultura (MUNIZ et al., 2013).

Estudos sobre absorção de nutrientes através da análise mineral em determinados estádios fenológicos e órgãos amostrados, colaboram para eficiência da nutrição das espécies, predizendo os nutrientes mais absorvidos e também a época de maior exigência nutricional (GUERRERO et al., 2012). São poucas as informações sobre a nutrição de gérbera citadas na literatura, sendo estas quase inexistentes no Brasil (LUDWIG et al., 2008), principalmente em relação a absorção de micronutrientes.

As plantas de gérbera de vaso são moderadamente exigentes em nutrição, de modo que níveis sub-ótimos de fertilidade acarretam em amarelecimento das folhas devido à deficiência de nutrientes; fertilidade excessiva pode levar ao rápido crescimento vegetativo e atraso no florescimento. O equilíbrio entre as necessidades da planta e o monitoramento periódico pode ajudar a assegurar as necessidades nutricionais (JEONG et al., 2009).

O potássio é um elemento importante para a fisiologia da planta, pois é considerado grande construtor de qualidade, afetando significativamente a produção das plantas (MALAVOLTA, 2006), sendo este o nutriente mais requerido pelas plantas da família Asteraceae como a gérbera. Ludwig et al. (2008), verificaram em gérbera de vaso conduzidas sob dois níveis de fertirrigação, acúmulos superiores para o K, justificando a importância do seu fornecimento, tanto no período vegetativo, quanto no reprodutivo.

Diante disto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o teor e acúmulo de micronutrientes em plantas de gérbera nos períodos vegetativo e reprodutivo, com o uso de concentrações de potássio na solução nutritiva, aplicado via cloreto e silicato de potássio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Departamento de Recursos Naturais/Ciência, FCA - UNESP, situada no município de Botucatu, Estado de São Paulo. A área localiza-se entre os paralelos 22°30' a 23°05' de latitude Sul e os meridianos 48° 15' a 48° 52' de longitude Oeste Gr,

com altitude média de 830 metros. A temperatura média no interior da casa de vegetação, durante o período experimental foi de 23 °C e a umidade relativa média do ar de 60%.

A casa de vegetação possui uma área útil total de 168 m² e 2,6 m de pé direito, com estrutura em arco, plástico transparente, laterais de tela branca, cortinas laterais externas, piso pavimentado com concreto e malha termorefletora com 50% de sombreamento (Aluminet®), instalada na parte superior interna.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, empregando o esquema fatorial 2x5 (duas fontes e cinco doses de potássio) com quatro repetições e cinco plantas por parcela. Utilizou-se as fontes cloreto e silicato de potássio, nas doses de 0, 50, 100, 150 e 200 mg L⁻¹ de potássio.

A fonte de cloreto de potássio utilizada possui 52,4% de potássio e 46% de cloro e a de silicato, possuem 173 g L⁻¹ de potássio e 171 g L⁻¹ de silício. A composição da solução nutritiva base para a cultura apresenta as seguintes concentrações em mg L⁻¹: 217,1 N, 53,9 P, 64 Ca, 40 Mg, 54,4 S, 0,2 B, 0,08 Cu, 2,7 Fe, 0,2 Mn, 0,04 Mo e 0,08 Zn.

Para o cultivo das plantas de gérbera foi utilizado vaso nº 14 com capacidade para um litro com as seguintes dimensões: 11,5 cm de altura, 12,7 cm (diâmetro maior) e 9,0 cm (diâmetro menor), preenchido com o substrato composto de 20% terra (Latossolo Vermelho Escuro), 30% casca de pinus, 30% comercial 1 (40% casca de pinus, 30% vermiculita, 30% casca de arroz carbonizada) e 20% comercial 2 (75% casca de pinus e 25% acícula de pinus) através da densidade úmida. O substrato apresentou valor de pH de 4,8 e 5,2, no início e final do experimento, respectivamente.

A cultivar de gérbera (*Gerbera jamesonii* L.) utilizada foi a Red, com coloração vermelha do grupo Festival, da empresa Sakata Seeds Sudamerica®, pertencentes à Série Dark Eyes, para cultivo em vaso. As mudas foram preparadas por uma empresa especializada e quando estas apresentavam quatro folhas definitivas (aproximadamente um mês), procedeu-se o transplante colocando-se uma muda por vaso.

Após o transplante as mudas foram aclimatadas durante aproximadamente um mês, permanecendo sem espaçamento entre vasos, sob malha termorefletora (Aluminet®) que mantinha a intensidade luminosa de aproximadamente 25.000 Lux. Após a aclimação, a necessidade de intensidade luminosa para a planta aumenta, sendo mantida na faixa de 40.000 a 45.000 Lux, com o manejo da abertura e fechamento do Aluminet®. Essas leituras eram realizadas com uso de luxímetro digital portátil da marca Instrutherm, modelo LD 200. Nesse período, os vasos foram espaçados de 0,20 em 0,20 m, dispostos em bancadas de 1,20 m de largura, 11,00 m de comprimento e 0,80 m de altura, totalizando uma área útil de 10 m².

A fertirrigação foi realizada manualmente e a quantidade de água necessária foi determinada pelo método da pesagem, onde um vaso por parcela era pesado diariamente no período da manhã. No período vegetativo as plantas foram mantidas na faixa de 40 a 20% da água disponível no substrato e no reprodutivo na faixa de 50 a 30%.

As soluções contendo os tratamentos foram aplicadas diariamente junto com a solução nutritiva utilizada para o cultivo de gérbera. Para isso, adicionava-se sempre a metade da fertirrigação exigida com as soluções dos tratamentos e a outra metade via solução nutritiva.

A determinação do teor e acúmulo dos micronutrientes foi realizada ao final do período vegetativo e outra no período reprodutivo, quando as plantas atingiram o ponto de comercialização. Nesse último período as plantas foram divididas em folhas e flores (inflorescência + haste). Estas foram lavadas em água corrente e em água com detergente, e duplo enxágue em água deionizada. Na sequência, foram acondicionadas em sacos de papel “Kraft” identificadas com os respectivos tratamentos e postas para secar em estufa de ventilação forçada mantida a aproximadamente 60°C por 48 horas, quando a fitomassa seca apresentou-se constante. Esse material foi moído em moinho tipo “Willey”, e encaminhado para análise química de micronutrientes boro (B), cloro (Cl), cobre (Cu), ferro (Fe), Manganês (Mn) e Zinco (Zn), seguindo metodologia recomendada por Malavolta et al. (1997) e de silício (Si), seguindo metodologia de Korndörfer et al. (2004). O acúmulo foi calculado através do produto da fitomassa seca e o teor de micronutrientes.

Os resultados dos tratamentos foram submetidos à análise de variância pelo teste F. As variáveis qualitativas (fontes) foram submetidas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade e as quantitativas (doses) à análise de regressão, na qual foram testados os modelos lineares e quadráticos. Quando houve interação entre as fontes e as doses, realizou-se desdobramento e adotou-se a equação de regressão que melhor se ajustou aos dados, a qual foi escolhida com base na significância dos coeficientes de regressão a 1% (**) e 5% (*) de probabilidade pelo teste F e

no maior valor dos coeficientes de determinação (R²). O programa estatístico utilizado foi o Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O acúmulo de B nas folhas diferiu significativamente entre das fontes de potássio no período vegetativo (42 DAA). O silicato de potássio foi mais eficiente, com valor superior para acúmulo em relação ao cloreto, 152,1 e 171,7 µg planta⁻¹, respectivamente (Tabela 1). O teor desse micronutriente na folha foi superior no período vegetativo em relação ao período reprodutivo (Tabela 2). Essa mesma tendência não foi observada para o acúmulo, onde os maiores valores ocorreram nas folhas ao final do período reprodutivo, em função do aumento da fitomassa seca. Nas flores tanto o teor quanto o acúmulo foram inferiores em relação às folhas, representando 32% do acúmulo total (Tabela 3), independente da fonte e dose de potássio utilizada.

Ludwig et al. (2014) encontraram teores de B superiores para a cultivar Red, com valores médios de 46,2 mg kg⁻¹. Os teores de B no presente experimento estão abaixo desse valor. Porém apesar de inferiores, não foram detectados sintomas de deficiência que de acordo com Hulshof (2008) é caracterizado pelo retardamento no desenvolvimento da planta e necrose no ápice vegetativo ocorrendo principalmente quando há excesso de potássio e/ ou cálcio.

Tabela 1. Teor de B, Cu, Fe, Mn, Zn, Cl e Si para cloreto e silicato de potássio ao final do período vegetativo (42DAA) e reprodutivo (60DAA) nas folhas, flor (inflorescência+haste). Botucatu, SP

	Nutrientes						
	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Cl	Si
	Folha 42 DAA						
	mg kg ⁻¹						
Fonte							
Cloreto	35,7	6,8	1083,5	644,1	45,2	0,8	4,5
Silicato	33,7	6,8	1221	694,1	45,3	0,8	4,9
CV(%)	10,9	13,1	26,9	26,4	12	27,2	19,9
	Folha 60 DAA						
	mg kg ⁻¹						
Fonte							
Cloreto	32,6	4,8	868,6	550,3A	38,6A	1,2A	4,8B
Silicato	31,3	4,6	807,5	473,1B	33,5B	0,6B	6,4A
CV(%)	6,9	9	22	15,9	14,2	19,3	19,2
	Inflorescência 60 DAA						
	mg kg ⁻¹						
Cloreto	21,8	4,4	158,1	59,1	37,3	0,8	2,0A
Silicato	21,3	4,4	153	53,4	35,1	0,6	1,6B
CV(%)	8,7	10,1	14,6	21,4	18,9	34,5	25,2

Valores seguidos pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. DAA: Dias após a aclimação

Observou-se entre as doses, ajuste linear negativo para o teor de B na folha no período reprodutivo (60 DAA) e para acúmulo total de B (Figura 1A e B), ou seja, com o aumento das doses de potássio, diminuiu o teor e acúmulo de B.

Embora as fontes cloreto e silicato de potássio não tenham proporcionado efeito significativo, os maiores teores de Cu nas folhas ocorreram aos 42 DAA (6,8 mg kg⁻¹) em relação à folha e flor aos 60 DAA, onde os valores foram

inferiores e semelhantes entre si, com média geral de 4,5 mg kg⁻¹ (Tabela 1).

Observou-se ajuste linear negativo entre doses, para teor e acúmulo de Cu na folha (60 DAA) e acúmulo total (Figura 1 D, G e H). Houve interação entre fonte e dose para teor de Cu na folha 42 DAA com ajuste quadrático para cloreto e silicato e na flor, somente ajuste quadrático para silicato e acúmulo de cobre na folha 42 DAA, com ajuste linear negativo para cloreto e silicato de potássio (Figura 1C, E e F).

Tabela 2. Acúmulo de B, Cu, Fe, Mn, Zn, Cl e Si para cloreto e silicato de potássio ao final do período vegetativo (42DAA) e reprodutivo (60DAA) nas folhas, flor (inflorescência+haste). Botucatu, SP

Fonte	Nutrientes						
	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Cl	Si
	Folha 42 DAA						
	-----µg planta ⁻¹ -----						
Cloreto	152,1B	31,3	4863,4B	2887,5	204,9	3,8	20,6
Silicato	171,7A	32,8	5879,7A	3339,9	224,7	4,1	23,4
CV(%)	14,8	18,5	25,7	25,8	16,8	27,9	26
	Folha 60 DAA						
	-----µg planta ⁻¹ -----						
Cloreto	200	29,9	5319,1	3359,4	238,1	7,3A	9
Silicato	20,7	30,4	5337,7	3137,4	222,1	4,4B	8,3
CV(%)	15,8	17,8	23,7	19,5	20,6	25,6	15
	Inflorescência _{60 DAA}						
	-----µg planta ⁻¹ -----						
Cloreto	93,3	18,8	660,2	247,5	155,3	3,7	9
Silicato	97	20	698,4	242,28	160,1	3,1	8,3
CV(%)	22,5	22,7	22,9	25,3	23,7	42	15

Valores seguidos pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. DAA: Dias após a aclimação.

Mercurio (2002) propõe como faixa adequada para o teor de Cu no tecido da planta, valores entre 8 a 12 mg kg⁻¹. Os teores encontrados neste experimento nos dois períodos avaliados e nos diferentes tecidos avaliados estão abaixo do proposto pelo autor, com valores que oscilam entre 4,4 a 6,8 mg kg⁻¹. Ludwig et al. (2014) também encontraram teores semelhantes, com valor de 4,3 mg kg⁻¹ na folha de gérbera.

Para o Fe, houve efeito significativo somente entre as fontes de potássio para acúmulo na folha aos 42 DAA, com

valores de 4863,4 e 5879,7 µg planta⁻¹ para cloreto e silicato de potássio, respectivamente. Mercurio (2002) sugere como faixa adequada para o Fe teor entre 450 e 500 mg kg⁻¹ na folha. Como pode ser observado o teor e acúmulo de Fe, principalmente nas folhas, foi excessivamente alto, com valores de 1083,5 e 1221,6 mg kg⁻¹ e 868,6 e 807,5 mg kg⁻¹, no período vegetativo e reprodutivo. A baixa mobilidade do Fe na planta seria a explicação por ter ocorrido excesso de Fe nas folhas, e o mesmo não ter sido observado nas flores.

Tabela 3. Acúmulo total (folha+flor) de B, Cu, Fe, Mn, Zn, Cl e Si para cloreto e silicato de potássio Botucatu, SP

Fonte	Nutrientes						
	Acúmulo total 60 DAA						
	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Cl	Si
	µg planta ⁻¹						
Cloreto	293,3	48,7	5979,4	3607,0	393,5	11,1A	39,9B
Silicato	304,0	50,5	6036,2	3379,7	382,2	7,6B	52,0A
CV(%)	11,9	12,8	21,3	18,2	14,3	25,1	21,5

Valores seguidos pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. DAA: Dias após a aclimação.

Ludwig et al. (2014) encontraram valores para teor de Fe entre 123 e 831 mg kg⁻¹, sendo o maior valor obtido em plantas conduzidas com o mesmo substrato utilizado no presente trabalho. Alto teor e acúmulo de Fe podem ter ocorrido devido ao reduzido pH da solução do substrato, entre 4,1 e 5,2, inferior ao recomendado para a cultura da gérbera, de 5,5 a 6,0, em função do seu alto poder tampão. Resultados concordantes foram registrados por Ludwig et al. (2014), que obtiveram correlação linear negativa entre o teor foliar de Fe e o pH da solução do substrato.

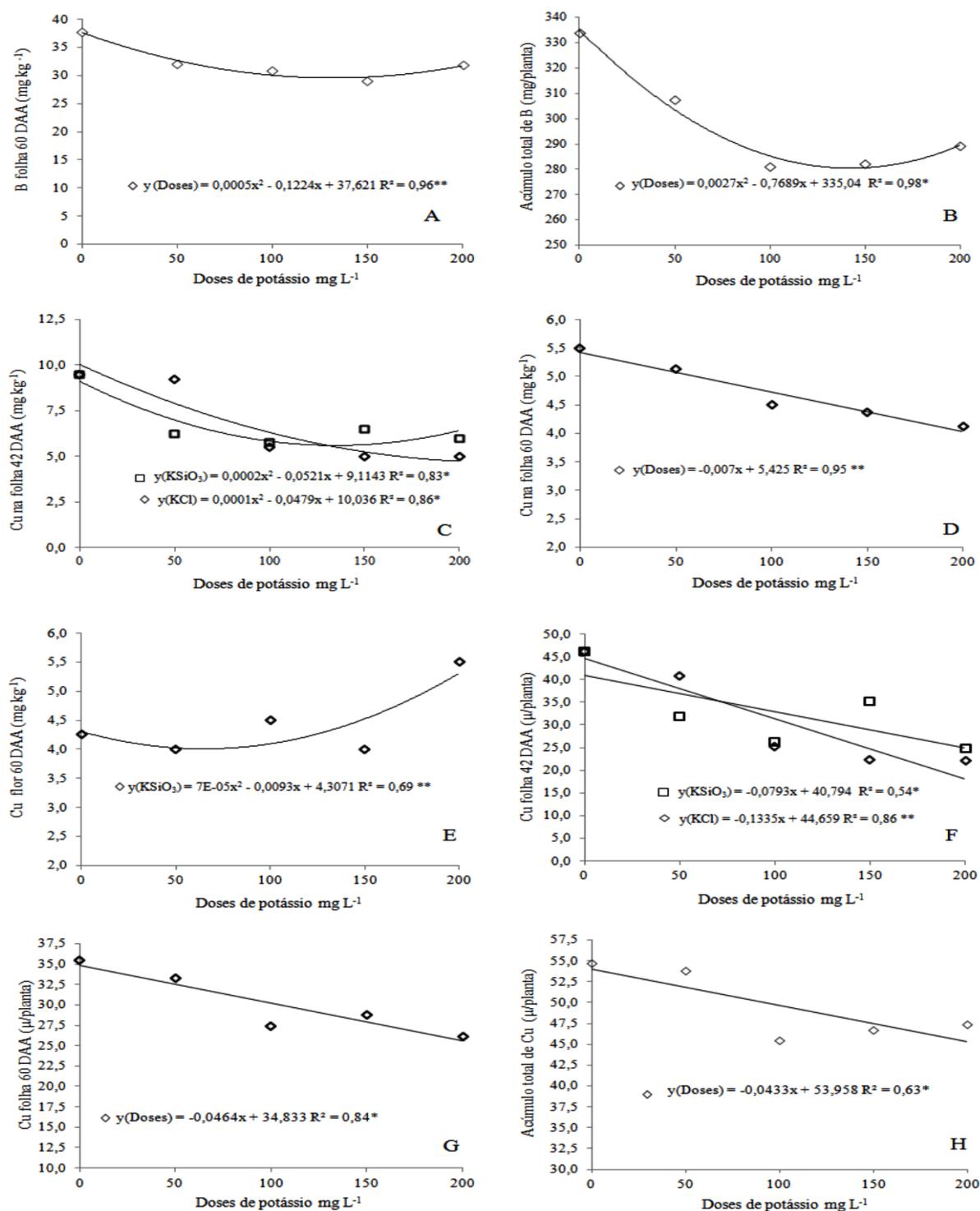
Para Mn, houve resultado significativo somente entre as fontes para teor na folha aos 60 DAA, onde a maior média foi encontrada para o cloreto, com valor de 550,3, seguido pelo silicato, com valor de 473,1 mg kg⁻¹.

Assim como ocorreu para o Fe, houve um excessivo teor e acúmulo de Mn no período vegetativo, com valores de 644,1 e 694,1 mg kg⁻¹ e no reprodutivo, com valores de 550,3 e 473,1 mg kg⁻¹, para cloreto e silicato, respectivamente. Esse efeito também pode estar relacionado com o reduzido pH da solução do substrato, pois Ludwig et al. (2014) encontraram

correlação linear negativa entre o pH do substrato e o teor do Mn no tecido vegetal. De acordo com Anjaneyulu (2008), teores superiores a 166 mg kg⁻¹ são considerados excessivos para gérbera. Nas flores o teor ficou próximo do proposto por Mercurio (2002) de 50 mg kg⁻¹, esse menor teor e acúmulo nas flores relaciona-se com sua baixa mobilidade na planta.

Os teores inferiores de Mn foram encontrados nas folhas aos 60 DAA com o uso de silicato, que apesar de estar acima do teor ideal, pode ter sido resultado dos efeitos benéficos do silício. Malavolta (2006) descreve que o efeito benéfico do Si em solos ácidos, onde pode haver excesso de Mn, é em parte atribuída à diminuição na toxidez desse micronutriente. Não se trata da diminuição na absorção, mas do efeito do Si promovendo maior distribuição do Mn no tecido, desaparecendo ou diminuindo as manchas escuras de Mn oxidado e de polifenóis oxidado. Apesar das plantas terem sido cultivadas em substrato, este contém solo em sua composição, portanto pode-se inferir que os efeitos benéficos do silício descritos pelo autor ocorreram no experimento em questão.

Figura 1. Doses de potássio na solução nutritiva utilizando-se duas fontes, cloreto e silicato de potássio em plantas de gérbera aos 42 e 60 dias após aclimação (DAA) para: (A) teor de B na folha, (B) acúmulo total de B, (C) e (D) teor de Cu na folha, (E) teor de Cu na flor, (F) e (G) acúmulo de Cu na folha e (H) acúmulo total de Cu



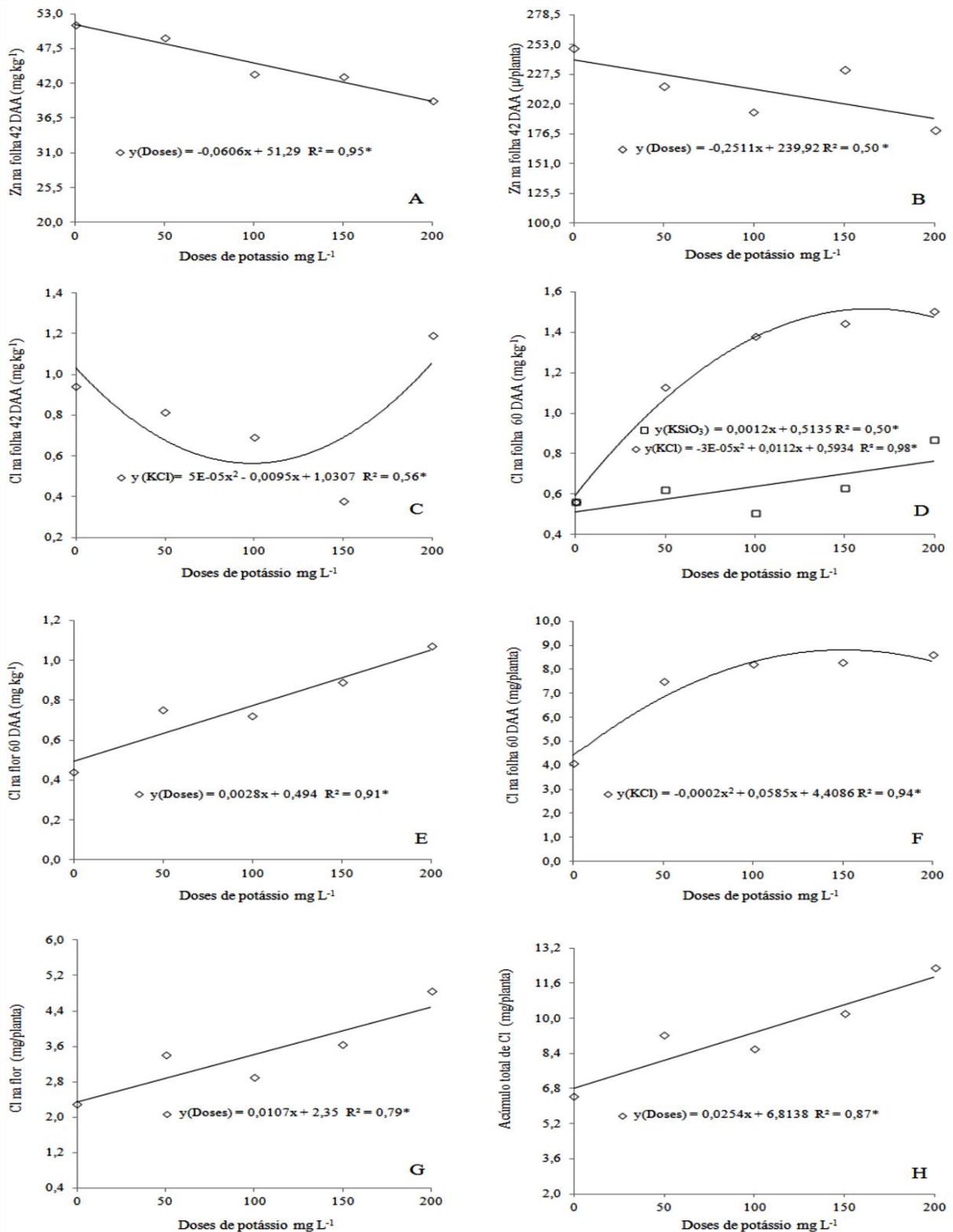
Para o Zn houve efeito significativo entre as fontes, com teor de 38,6 mg kg⁻¹ para cloreto e de 33,5 mg kg⁻¹ para o silicato. O teor de Zn proposto por Mercurio (2002) fica na faixa de 6 a 8 mg kg⁻¹, inferiores aos obtidos no presente trabalho. Ludwig et al. (2014) registraram teores de 26 mg kg⁻¹ para a cultivar Red. Teores inferiores a 25 mg kg⁻¹ são considerados insuficientes para gérbera, segundo Anjaneyulu (2008).

Menor teor e acúmulo de Cl nas folhas aos 42 e 60 DAA foi encontrado na dose 150 mg L⁻¹ de potássio com o uso de

silicato (Tabela 1). Na folha aos 60 DAA, o teor e acúmulo de Cl foram menores em todas as doses com o uso de silicato (Figura 2), bem como para o teor total, resultado esse esperado, já que a fonte de K fornecia Cl.

Comportamento diferenciado para absorção deste nutriente foi observado entre as partes da planta avaliadas, onde foram encontrados maiores valores para a absorção de Cl nas folhas em relação às flores. Nas inflorescências, porém, não houve diferença significativa para o teor e acúmulo devido a sua baixa mobilidade.

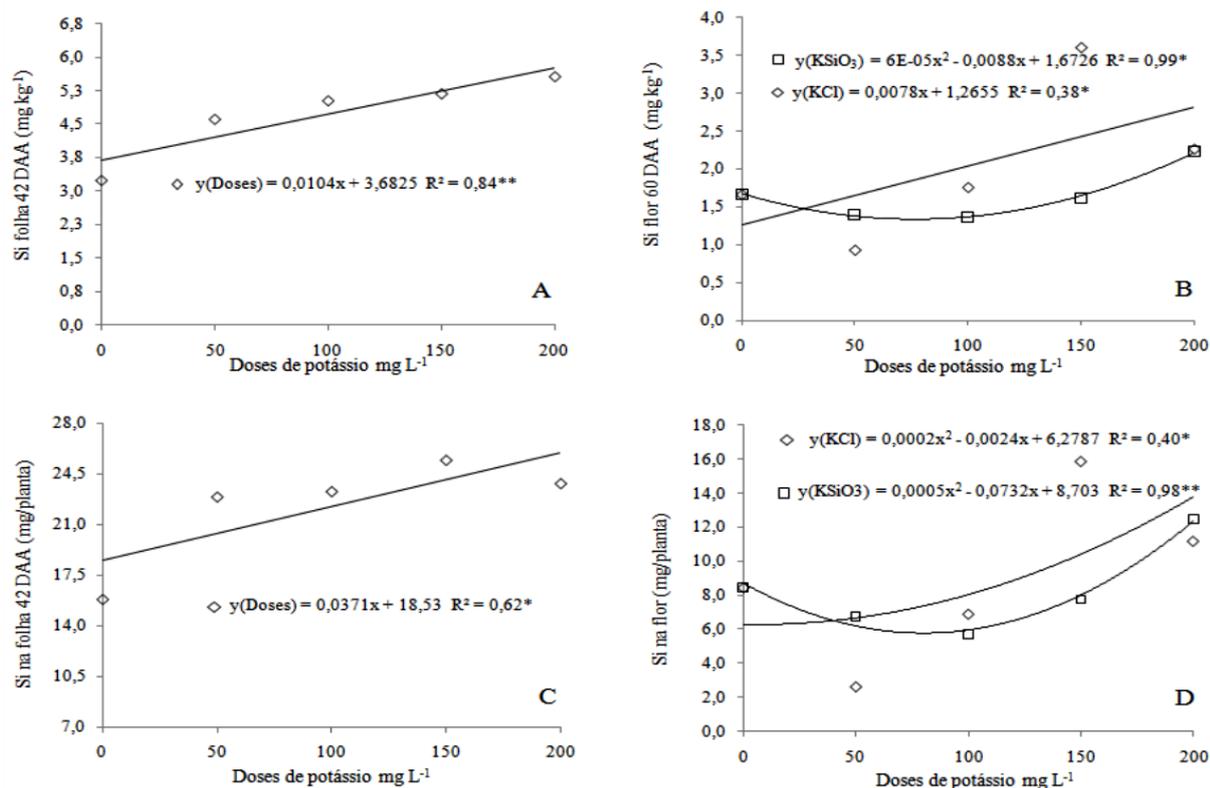
Figura 2. Doses de potássio na solução nutritiva utilizando-se duas fontes, cloreto e silicato de potássio em plantas de gérbera aos 42 e 60 dias após aclimação (DAA) para: (A) teor de Zn na folha, (B) acúmulo de Zn na folha, (C) e (D) teor de Cl na folha, (E) teor de Cl na flor, (F) acúmulo de Cl na folha, (G) acúmulo de Cl na flor e (H) acúmulo total



O silicato de potássio contribuiu para que houvesse aumento no teor de silício em folhas e inflorescências de gérbera aos 42 DAA (Tabela 1). A presença de silício nos

tratamentos com cloreto é possível, mesmo sem sua adição, devido ao substrato conter solo em sua composição e este por sua vez conter silício.

Figura 3. Doses de potássio na solução nutritiva utilizando-se duas fontes, cloreto e silicato de potássio em plantas de gérbera aos 42 e 60 dias após aclimação (DAA) para: (A) teor de Si na folha, (B) teor de Si na flor, (C) acúmulo de Si na folha e (D) acúmulo de Si na flor.



O teor e acúmulo de Si foram maiores na folha nas duas épocas avaliadas em relação às flores. Kamenidou et al. (2010), em gérbera de corte, também encontraram essa diferença na absorção de Si entre os tecidos da planta, com maior teor nas folhas, seguido pelas flores e hastes. Malavolta (2006) relata que a distribuição do Si absorvido, não ocorre ou, se ocorrer, esse deve ser muito baixo, o que explica os resultados obtidos.

CONCLUSÕES

De forma geral o silicato de potássio promoveu maior teor e acúmulo de micronutrientes nas folhas, diferindo somente quanto aos nutrientes específicos de cada uma das fontes, Cl e Si. E minimizou os efeitos tóxicos do Fe, Mn e Zn, onde se observou os menores teores na folha.

A ordem decrescente para teor de micronutrientes e silício na parte aérea das plantas de gérbera foi de Fe>Mn>Zn>B>Cu>Si>Cl ao final do experimento.

REFERÊNCIAS

ANJANEYULU, K. Diagnostic leaf nutrient norms and identification of yield limiting nutrients in gerbera grown under protected conditions using DRIS. *Indian Journal of Horticulture*, New Delhi, v.65, p.176-179, 2008.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.35, p.1039-1042, 2011.

JEONG, K. Y.; WHIPKER, B.; MCCALL, I.; GUNTER, C.; FRANTZ, J. Characterization of nutrient disorders of gerbera hybrid 'Festival Light Eye Pink'. *Acta Horticulturae*, Leuven, v.843, p.177-182, 2009.

LUDWIG, F.; FERNANDES, D. M.; MOTA, P. R. D.; VILLAS BOAS, R. L. Macronutrientes em cultivares de gérbera sob dois níveis de fertirrigação. *Horticultura Brasileira*, Vitória da Conquista, v.26, p.68-73, 2008.

LUDWIG, F.; FERNANDES, D. M.; MOTA, P. R. D.; VILLAS BOAS, R. L. Crescimento e produção de gérbera fertirrigada com solução nutritiva com solução nutritiva. *Horticultura Brasileira*, Vitória da Conquista, v.28, p.424-429, 2010.

LUDWIG, F.; GUERRERO, A. C.; FERNANDES, D. M.; VILLAS BÔAS, R. L.; LASCHI, D. Crescimento de cultivares de gérbera de vaso em função das características físicas e químicas dos substratos. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, v.17, p. 141-148, 2011.

LUDWIG, F.; FERNANDES, D. M.; GUERRERO, A. C.; VILLAS BÔAS, R. L. Características dos substratos na absorção de nutrientes e na produção de gérbera de vaso. *Horticultura Brasileira*, Vitória da Conquista, v.32, p.184-189, 2014.

MUNIZ, M. A.; BARBOSA, J. G.; GARDE, G. P.; ALVES, C. M. L. Produção e qualidade de gérbera de corte submetidas a diferentes doses de potássio e épocas de colheita. *Horticultura Brasileira*, Vitória da Conquista, v.31, p.582-586, 2013.

- GUERRERO, A. C.; FERNANDES, D. M.; LUDWIG, F. Acúmulo de nutrientes em gébera de vaso em função de fontes e doses de potássio. *Horticultura Brasileira*, Vitória da Conquista, v.30, p.201-208, 2012.
- KAMENIDOU, S.; CAVINS, T. J.; MAREK, S. Silicon supplements affect floricultural quality traits and elemental nutrient concentrations of greenhouse produced gerbera. *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, v.123, p.390-394, 2010.
- KORNDÖRFER, G. H.; PEREIRA, H. S.; NOLLA, A. Análise de silício: solo, planta e fertilizante. 1.ed. Uberlândia: UFU, GPSi-ICIAG, 2004. 34p.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 1.ed. Piracicaba: Potafos, 1997. 319p.
- MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de plantas. 1.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. 638 p.
- MERCURIO G. Gerbera cultivation in greenhouse. 1.ed. The Netherlands: Schreurs, 2002. 206p.
- HULSHOF, T. Gérberas: sobre as desordens nutricionais e adubação na cultura da gébera de corte. 1.ed. Holambra: Editora Setembro, 2008. 48p..