

## **Aplicação foliar de fontes de cálcio na produção de alface sob cultivo protegido**

Cristiaini Kano<sup>1</sup>; Flávio Fernandes Júnior<sup>2</sup>; Alceu Donadelli<sup>3</sup>; Joaquim Adelino de Azevedo Filho<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Amazônia Ocidental, C. Postal 319, CEP 69010-970, Manaus-AM; <sup>2</sup>Embrapa Agrossilvipastoril, C. Postal 343, CEP: 78550-970, Sinop - MT; <sup>3</sup>APTA/Pólo Leste Paulista, C. Postal 01, CEP 13910-000 Monte Alegre do Sul-SP; E-mail: cristiaini.kano@cpa.embrapa.br

### **RESUMO**

Um dos principais problemas enfrentados pelos produtores de alface é o aparecimento do distúrbio fisiológico ocasionado pelo suprimento inadequado de cálcio. O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta de plantas de alface à suplementação foliar com carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3^+$ ) micronizado. O experimento foi conduzido na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios em Monte Alegre do Sul/SP no período de dezembro de 2010 a janeiro de 2011. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados com quatro repetições e sete tratamentos (suplementação foliar com fontes de  $\text{Ca}^+$  solúveis ou dispersíveis em água). Foram avaliadas a massa fresca comercial da parte aérea e a concentração de cálcio nas folhas. Verificou-se que os tratamentos avaliados não interferiram na concentração foliar de cálcio somente na massa fresca comercial da parte aérea das plantas.

**Palavras-chave:** *Lactuca sativa* L., teor foliar, massa fresca comercial.

### **ABSTRACT**

#### **Foliar application of calcium sources in the lettuce production under protected cultivation.**

One of the main problems faced by lettuce producers is the appearance of physiological disorder caused by inadequate calcium supply. The objective of this work was to evaluate the lettuce plants response to foliar supplementation with calcium carbonate ( $\text{CaCO}_3^+$ ) micronized. The experiment was conducted at Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios in Monte Alegre do Sul/SP from December of 2010 to January of 2011. The experiment was conducted in complete randomized, with four replications and seven treatments (foliar supplementation with sources of  $\text{Ca}^+$  soluble or dispersible in water). It was evaluated the commercial fresh mass of aerial part and the calcium concentration in the leaves. It was observed that the treatments evaluated did not interfere in the calcium foliar concentration only in the commercial fresh mass of aerial part.

**Keywords:** *Lactuca sativa* L., foliar content, commercial fresh mass.

Entre as hortaliças folhosas, a alface é a principal espécie cultivada e consumida. O segmento de alface predominante no Brasil é do tipo crespa liderando 70% do mercado. O tipo americana detém 15%, a lisa 10%, enquanto outras (vermelha, mimosa, etc) correspondem a 5% do mercado (Sala & Costa, 2005). Um dos principais problemas enfrentados pelos produtores de alface, tanto de sistema hidropônico como convencional, é o aparecimento do “Tip burn” ou “queima dos bordos”, distúrbio fisiológico ocasionado pelo suprimento inadequado de cálcio (Collier & Tibbitts, 1982). O “Tip burn” se caracteriza pela necrose que ocorre nas margens das folhas em desenvolvimento, na parte interna da cabeça ou nos tecidos mais jovens. A queima de bordos pode evoluir de simples pontos escurecidos à necrose total dos tecidos meristemáticos em estágio mais avançado. No estágio adulto, as folhas sofrem constrição das bordas reduzindo o valor de mercado do produto. As folhas afetadas não podem ser recuperadas após o surgimento dos sintomas (Brumm & Sckhenk, 1993).

Para dar suporte aos produtores na busca por alta eficiência, diversas fontes suplementares de nutrientes foram desenvolvidas, dentre elas as fontes destinadas a aplicação de cálcio via foliar ou pela fertirrigação.

O carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3^+$ ) micronizado e com capacidade de dispersão em água, foi uma alternativa apresentada no mercado brasileiro a poucos anos. Existe, contudo apenas um fabricante, uma empresa multinacional australiana que produz o  $\text{CaCO}_3^+$  micronizado a partir de casca de moluscos.

A industrialização de ovos (ovos em pó, congelados, líquidos, etc.) proporciona vantagens econômicas, extensão da vida útil do produto, facilidades na conservação e transporte, porém, gera um número expressivo de cascas, sendo ainda consideradas como resíduos. Como a casca representa 10% do peso do ovo, o resíduo gerado corresponde de cerca de 5,92 milhões de toneladas por ano em todo o mundo (Oliveira *et al.*, 2009).

Buscando alternativas para o grande volume de resíduos de casca de ovo, indústrias que vendem ovo líquido iniciaram o desenvolvimento de tecnologia para uso na nutrição humana do  $\text{CaCO}_3^+$ , principal componente da casca de ovo. Durante esse processo de desenvolvimento tecnológico, passaram a micronizar as partículas para aumentar a solubilidade e absorção do cálcio presente no produto e chegaram a uma moagem que gera partículas de 5 $\mu\text{m}$ .

Esse  $\text{CaCO}_3^+$  micronizado a partir de casca de ovos apresenta um grande potencial para o uso agrícola como fonte de cálcio.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a resposta de plantas de alface em cultivo de verão à suplementação foliar com carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3^+$ ) micronizado.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação com cobertura plástica de 7 m x 20 m, do Pólo Leste da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, em Monte Alegre do Sul/SP, no período de 21 de dezembro de 2010 a 26 de janeiro de 2011.

As plantas de alface crespa cultivar Verônica foram transplantadas em vasos com capacidade para 2,8 L contendo o substrato a base de fibra de coco fina, espaçados entre si a 0,30 m sobre uma bancada e irrigado por gotejamento com solução nutritiva completa.

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso com sete tratamentos e 4 repetições. Cada parcela foi composta por quatro plantas.

Foram avaliados os efeitos da suplementação foliar com fontes de  $\text{Ca}^+$  solúveis ou dispersíveis em água, compondo os seguintes tratamentos: T1:  $\text{CaCO}_3^+$  micronizado em dose equivalente em teor de cálcio a dose de Cal Super, T2:  $\text{CaCO}_3^+$  micronizado em dose equivalente a 50% em teor de cálcio

KANO C; FERNANDES JÚNIOR F; DONADELLI A; AZEVEDO FILHO JA. 2012. Fontes de cálcio na produção de alface sob cultivo protegido. Horticultura Brasileira 30: S3429-S3432.

a dose de Cal Super, T3:  $\text{CaCO}_3^+$  micronizado em dose equivalente a 75% em teor de cálcio a dose de Cal Super, T4:  $\text{CaB}_2^{\circledR}$  na dose recomendada pelo fabricante, T5: testemunha que não recebeu suplementação, T6: Cal Super na dose recomendada pelo fabricante e T7:  $\text{CaCO}_3^+$  micronizado em dose equivalente a 150% em teor de cálcio a dose de Cal Super.

O  $\text{CaCO}_3^+$  micronizado utilizado no experimento corresponde as cascas de ovos. Os tratamentos foram aplicados com pulverizador costal manual e as parcelas foram isoladas com anteparo de filme de polietileno durante as aplicações para evitar-se a contaminação entre tratamentos.

Foram avaliadas a massa fresca comercial da parte aérea e a concentração de cálcio nas folhas jovens.

Os dados foram analisados pelo teste F pela análise de variância e quando detectado diferença estatística entre os tratamentos, realizou-se o teste de Tukey para a comparação das médias dessas características.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados obtidos observou-se que os tratamentos avaliados não interferiram na concentração foliar de cálcio, pois não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 1). A média da concentração de cálcio nas folhas novas de alface foi de 5,51%.

Já para a massa fresca comercial da parte aérea das plantas houve diferença entre os tratamentos (Tabela 1). A utilização de  $\text{CaCO}_3^+$  micronizado em dose equivalente a 50% em teor de cálcio a dose de Cal Super (T2) foi o tratamento que proporcionou a maior produção de massa fresca comercial (726,9 g planta<sup>-1</sup>), uma produção considerada satisfatória para esse tipo de alface, no entanto, diferiu-se somente da testemunha, demonstrando que concentrações muito elevadas de casca de ovo não são necessárias e que a casca de ovo proporcionou uma produção de alface estatisticamente igual ao dos produtos comerciais fontes de cálcio avaliados.

Siqueira *et al.* (2006) ao avaliarem o efeito da aplicação foliar de cálcio e tetracloreto de titânio na ocorrência de “Tip burn” em plantas de alface, verificaram que somente no tratamento controle houve o aparecimento de sintomas de “Tip burn” e teve menor produção de massa fresca da parte aérea.

Conclui-se que a utilização de casca de ovo equivalente a 50% da dose de Cal Super aumentou a produção de massa fresca comercial de alface em relação à testemunha, indicando uma nova possibilidade de uso de um resíduo gerado em grandes quantidades.

## AGRADECIMENTO

A empresa Lucotec Mecânica Industrial LTDA. pelo auxílio financeiro concedido para a execução desse trabalho.

## REFERÊNCIAS

- BRUMM I; SCKHENK M. 1993. Influence of nitrogen supply on the occurrence of calcium deficiency in field grown lettuce. *Acta Horticulturae* 339: 125-136.
- COLLIER GF; TIBBITTS TW. 1982. Tipburn of lettuce. *Horticultural Reviews* 4: 49-65.
- OLIVEIRA DA; BENELLI P; AMANTE ER. 2009. Valorização de resíduos sólidos: casca de ovos como matéria-prima no desenvolvimento de novos produtos. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION, 2<sup>nd</sup>. *Resumos...* São Paulo.
- SALA FC; COSTA CP. 2005. 'Piraroxa': Cultivar de alface crespa de cor vermelha intensa. *Horticultura Brasileira* 23: 158-159.
- SIQUEIRA CHde; BARBOSA MS; MARTINEZ HEP; PEREIRA PRG; FONTES PCR. 2006. Efeito da aplicação foliar de cálcio e tetracloro de titânio sobre a ocorrência de "Tip burn" em plantas de alface. *Bioscience Journal* 22: 17-23.

**Tabela 1.** Média da massa fresca comercial da parte aérea ( $\text{g planta}^{-1}$ ) e da concentração de cálcio nas folhas (%) [medium of commercial fresh mass of plant aerial part ( $\text{g plant}^{-1}$ ) and calcium concentration in the leaves]. Monte Alegre do Sul, APTA/Pólo Leste Paulista, 2010/2011.

Tratamento	Salvador-BA 16 a 20 de julho de 2012	Massa fresca comercial da parte aérea ( $\text{g planta}^{-1}$ )	Concentração de cálcio nas folhas (%)
T1: Casca de ovo equivalente à dose de Cal Super		655,0 ab	5,40 a
T2: Casca de ovo equivalente a 50% a dose de Cal Super		726,9 b	5,78 a
T3: Casca de ovo equivalente a 75% a dose de Cal Super		658,7 ab	5,45 a
T4: $\text{CaB}_2^{\text{®}}$ na dose recomendada pelo fabricante		653,1 ab	4,97 a
T5: Testemunha		621,9 a	5,97 a
T6: Cal Super na dose recomendada pelo fabricante		665,0 ab	5,65 a
T7: Casca de ovo equivalente a 150% a dose de Cal Super		676,9 ab	5,37 a
CV (%)		6,7	8,5

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelos teste de Tukey a 5% de probabilidade.