

Efeito de doses de boro em aplicação via solo e foliar sobre a alface americana no Amazonas

Rodrigo Fascin Berni¹, Francisco Célio Maia Chaves¹, Cristiaini Kano¹, Atmam Campelo Batista²

¹Embrapa Amazônia Ocidental – AM 010, km 29, 69010-970, Manaus - AM, rodrigo.berni@cpaa.embrapa.br, celio.chaves@cpaa.embrapa.br, critiaini.kano@cpaa.embrapa.br. ² Pós graduação em Agricultura Tropical, UFAM.

RESUMO

A alface americana, devido às condições edafoclimáticas da região amazônica, não apresenta a formação característica de cabeça. A aplicação de boro em alface pode promover aumentos na produção, circunferência da planta e da cabeça. Foi realizado um experimento para avaliar o efeito do boro sobre a alface americana, em área de produtor, sob casa de vegetação tipo capela, com estrutura de madeira e cobertura com plástico de polietileno transparente de baixa densidade (PEBD) e 100µm de espessura. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com oito repetições, em parcelas de 4 linhas com 24 plantas com espaçamento de 0,3 x 0,3m. No ensaio foi utilizada a cultivar Lucy Brown. Foram aplicados 13 tratamentos, sendo T0= testemunha (ausência de boro); T1=0,5; T2=2,0; T3=3,5 e T4=5,0 kg ha⁻¹ de borato de sódio decahidratado (bórax) aplicados no solo, 15 dias antes do transplântio; T5=0,5; T6=2,0; T7=3,5 e T8=5,0 kg ha⁻¹ de bórax via foliar, parcelado em 3 aplicações (aos 7, 14 e 21 dias após o transplântio - DAT, com 30, 30 e 40% da dose, respectivamente); T9=0,5; T10=2,0; T11=3,5 e T12=5,0 kg ha⁻¹ de bórax via foliar, em dose única aos 14 DAT. A colheita ocorreu aos 35 DAT. Os resultados demonstraram que os tratamentos não causaram efeitos significativos sobre o diâmetro da cabeça e na biomassa fresca da cabeça. Porém o T8 promoveu maior acúmulo de biomassa fresca do que o (T7). O número de folhas na cabeça obtido com o T11 foi superior aos tratamentos T7 e T8. Em um estudo de contrastes foi possível observar que o uso das doses de boro não promoveu ganho em nenhum dos parâmetros quando comparado com o controle. O uso de boro via foliar permitiu um ganho significativo na biomassa fresca total e no diâmetro da cabeça do que o uso no solo. O uso de boro foliar em dose única superou, em número de folhas na cabeça, o uso do boro foliar parcelado.

PALAVRAS-CHAVE: *Lactuca sativa* L., plasticultura, Asterácea.

ABSTRACT

Effect of rates of boron at soil and foliar application on crisp head lettuce at Amazonas

The crisp head lettuce, due to edaphoclimatic conditions in the Amazon region, does not present its characteristic head.. The application of boron in lettuce can promote increases in production, plant and circumference of the head. An experiment was conducted to evaluate the effect of boron on the lettuce, in a farmer area, under a greenhouse type chapel, with wooden frame and covered with transparent plastic low density polyethylene (LDPE) and 100µm thick. The experimental design was randomized blocks with eight replications, in plots of 4 rows with 24 plants spaced 0.3 x 0.3 m. In the assay was used the cultivar Lucy Brown. 13 treatments were applied, and T0 = control (no boron); T1= 0.5 T2= 2.0, T3= T4= 3.5 and 5.0 kg ha⁻¹ of sodium borate decahydrate (borax) applied to the soil, 15 days before transplânting; T5= 0.5,

BERNI, RF; CHAVES, FCM, KANO, C; BATISTA, AC. 2012. Efeito de doses de boro em aplicação via solo e foliar sobre a alface americana no Amazonas. Horticultura Brasileira 30: S373-S379.

T6= 2.0, T7= 3.5 and T8= 5.0 kg ha⁻¹ of borax at foliar application, parceled out in three applications (at 7, 14 and 21 days after transplanting - DAT with 30, 30 and 40% of the dose, respectively); T9= 0.5, T10= 2.0, T11= 3.5 and T12= 5.0 kg ha⁻¹ borax the leaves in a single dose at 14 DAT. Harvesting occurred at 35 DAT. The results showed that the treatments caused no significant effects on the head diameter and fresh weight of the head. The T8 increased the concentration of fresh biomass than T7. The number of leaves in the head obtained by the treatment T11 was higher than T7 and T8. In a study in contrasts, it was observed that the use of boron did not cause gain in any of the parameters evaluated when compared with the control, but the contrast between the use of boron in the soil or on leaves, showed that the foliar application allowed a gain significant in the total fresh biomass and the diameter of the head. The use of boron in a single dose foliar increasead the the number of leaves in the head than the use of boron parceled at foliar application.

Keywords: *Lactuca sativa* L, plasticulture, Asteraceae

A alface (*Lactuca sativa* L.), pertencente à família das Asteráceas, grupo de hortaliças mais consumido em saladas no Brasil (Filgueira, 2003), com uma produção de 525.603 toneladas em 2006, onde a região sudeste contribuiu com 66,7% dessa produção (IBGE, 2012). O Estado do Amazonas não é autossuficiente na produção do setor primário, principalmente os de origem hortícola, produzindo o equivalente à 0,14% da produção nacional e Manaus, com população superior à 1 milhão e 800 mil habitantes (IBGE, 2012), se caracteriza hoje como um grande centro urbano consumidor, sendo que para atender essa demanda a maioria das hortaliças vem de outras regiões do país.

Nos mercados varejistas se percebe a predominância da alface hidropônica que é o principal sistema produtivo da região. A produção de alface em sistema hidropônico, em estudo realizado em Lavras-MG demonstrou que a atividade nas condições apresentadas não tem a capacidade de cobrir os custos totais e o produtor está em um processo de descapitalização e que, em médio e longo prazo, o fará deixar a atividade. Para igualar a receita total com o custo total, ou a produtividade aumenta em 2% ou o preço de venda em 3% (Geisenhoff *et al.*, 2009).

O cultivo protegido no Amazonas tem concentração em dois produtos, pimentão e coentro, a alface é uma possível alternativa de cultivo para aproveitar, com um ciclo curto, a área proveniente do cultivo de outras culturas. Manaus é um grande centro consumidor e no mercado é comercializada a produção regional de alfaces crespas e americanas. Porém a alface americana, devido às condições edafoclimáticas da região amazônica, não apresenta seu formato de cabeça característico, que segundo Filgueira (2003) tem as folhas consistentes, com as nervuras destacadas, formando uma cabeça

BERNI, RF; CHAVES, FCM, KANO, C; BATISTA, AC. 2012. Efeito de doses de boro em aplicação via solo e foliar sobre a alface americana no Amazonas. Horticultura Brasileira 30: S373-S379.

mais compacta. Existem relatos de efeitos positivos da aplicação do boro em alface, com aumento de produção, circunferência da planta e da cabeça (Yuri *et al.*, 2004; Chutichudet & Chutichudet, 2009). Dessa forma, com o objetivo de promover ganhos na produção e no tamanho e peso da cabeça, foi realizado um experimento para avaliar o efeito do boro sobre a alface americana nas condições edafoclimáticas do Amazonas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre abril e junho de 2011, no município de Iranduba – AM, em área de produtor, localizada nas coordenadas 3°13'3,74"S e 60°13'24,08"O, sob casa de vegetação tipo capela, com estrutura de madeira e nas seguintes dimensões: 7 metros de largura por 45 metros de comprimento e pé direito de 3 m. A cobertura foi com plástico de polietileno transparente de baixa densidade (PEBD) e 100µm de espessura.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com oito repetições, em parcelas de 4 linhas com 24 plantas com espaçamento de 0,3 x 0,3m. No ensaio foi utilizada a cultivar Lucy Brown. Foram aplicados 13 tratamentos, sendo T0= testemunha (ausência de boro); T1=0,5; T2=2,0; T3=3,5 e T4=5,0 kg ha⁻¹ de borato de sódio decahidratado (bórax) aplicados no solo, 15 dias antes do transplântio (DAT); T5=0,5; T6=2,0; T7=3,5 e T8=5,0 kg ha⁻¹ de bórax via foliar, parcelado em 3 aplicações (aos 7, 14 e 21 dias após o transplântio, com 30, 30 e 40% da dose, respectivamente); T9=0,5; T10=2,0; T11=3,5 e T12=5,0 kg ha⁻¹ de bórax via foliar, em dose única aos 14 DAT.

As mudas foram produzidas em bandejas de isopor com 200 células, utilizando-se 1 semente/célula, em substrato comercial e ambiente protegido. Na produção das mudas foi aplicado fertilizante foliar comercial composto por N, Ca e Mg, com 132g L⁻¹, 106g L⁻¹ e 45g L⁻¹, respectivamente, na concentração de 1ml L⁻¹.

Na adubação de base foi aplicado no preparo da área o equivalente à 40 kg de esterco de galinha/leira de 60m², 150 kg de N ha⁻¹, 50kg de K₂O ha⁻¹ e 25 kg de P₂O₅ ha⁻¹ e aos 25 dias após o transplântio, por fertirrigação, foi aplicado 1 kg de uréia / 720 metros de linha de plantio.

O transplante das mudas ocorreu aos 30 dias da semeadura, quando as plantas apresentavam 4 folhas definitivas. O cultivo coincidiu com o período denominado

“verão”, ou seja, no período com menor índice pluviométrico na região norte e sob o cultivo protegido, a temperatura tende a aumentar.

A colheita ocorreu aos 35 dias após o transplante das mudas, onde foram avaliados os seguintes parâmetros: biomassa fresca total (com a retirada das folhas danificadas), biomassa fresca da cabeça, diâmetro da cabeça, massa fresca do caule, As análises dos dados foram realizadas em software estatístico (IRRISTAT, v.5.0) desenvolvido pelo International Rice Research Institute (IRRI)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas condições deste trabalho, os resultados encontrados (Tabela 1) demonstraram que os tratamentos não causaram efeitos significativos sobre o diâmetro da cabeça e na biomassa fresca da cabeça, apesar de tratamentos incrementarem respectivamente em 13 e 38%, quando comparados com a testemunha. Porém o uso de 5kg de bórax por hectare e por via foliar e parcelado (T8) promoveu maior acúmulo de biomassa fresca do que o uso de 3,5 kg de bórax por hectare por via foliar e parcelado (T7). Essa dose foi superior a duas vezes a dose de 1,71 kg ha⁻¹ aplicada via foliar aos 21 dias após o transplante, que proporcionou melhor rendimento e qualidade comercial da alface americana em ensaio conduzido no inverno em Minas Gerais (Yuri *et al.*, 2004). As condições edafoclimáticas do Amazonas estimulam a precocidade das plantas, pois as temperaturas e o comprimento dos dias superam as condições ótimas para a manutenção da fase vegetativa mais prolongada (Filgueira, 2003; Resende *et al.*, 2007). Dessa forma enquanto em ensaios nas condições climáticas com temperaturas mais amenas, com colheitas com ciclos mais prolongados, a biomassa fresca das plantas atingem pesos superiores à 600g (Resende *et al.*, 2005; Yuri *et al.*, 2004), nas condições amazônicas e no período do verão, a média da biomassa fresca total da parte aérea nesse ensaio ficou em torno de 122g. O número de folhas na cabeça obtido com o T11 (3,5 kg ha⁻¹ de bórax, aplicado via foliar aos 21 DAT) foi superior aos tratamentos T7 e T8, característica que interessa para o rendimento no uso em saladas.

Em um estudo de contrastes (Tabela 2), foi possível observar que o uso das doses de boro não promoveu ganho em nenhum dos parâmetros avaliados quando comparado com o controle, apesar dos efeitos positivos do uso de boro em outros ensaios com alface (Yuri *et al.*, 2004; Chutichudet & Chutichudet, 2009). No contraste entre o uso de

BERNI, RF; CHAVES, FCM, KANO, C; BATISTA, AC. 2012. Efeito de doses de boro em aplicação via solo e foliar sobre a alface americana no Amazonas. *Horticultura Brasileira* 30: S373-S379.

boro via foliar ou via solo, o uso foliar permitiu um ganho significativo na biomassa fresca total e no diâmetro da cabeça. O uso de boro foliar em dose única superou, em número de folhas na cabeça, o uso do boro foliar parcelado. Apesar do uso do boro não ter superado significativamente o comportamento do tratamento de controle, tem-se nos contrastes a perspectiva de manutenção de um caminho investigativo para o uso do boro via foliar, em alface americana, nas condições amazônicas.

AGRADECIMENTOS

Às pessoas que colaboraram na execução desse trabalho e à FAPEAM que viabilizou a apresentação desse trabalho no 52º CBO.

REFERÊNCIAS

- CHUTICHUDET, B.; CHUTICHUDET, P. 2009. Efficacy of boron spraying on growth and some external qualities of lettuce. *International Journal of Agricultural Research* 4: 257-269.
- FILGUEIRA, FAR. 2003. *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. 2. ed. rev. ampl. Viçosa: UFV. 412 p.
- GEISENHOF, LO., PEREIRA, GM, FARIA, LC, LIMA JÚNIOR, JA de, COSTA, GG, GATTO, RF. 2009. Viabilidade econômica da produção de alface hidropônica em Lavras – MG. *Agrarian*, v.2., n.6.
- IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2012. Censo 2010: *IBGE Cidades@*. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acessado em março de 2012.
- RESENDE, FV; SAMINÉZ, TCO.; VIDAL, MC; SOUZA, RB de; CLEMENTE, FMV. *Cultivo do alface em sistema orgânico de produção*. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2007. 16 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 56).
- RESENDE, GM, YURI, JE, MOTA, JH., RODRIGUES JÚNIOR, JCR., SOUZA, RJ, CARVALHO, JG de. 2005. Resposta da alface tipo americana a doses e épocas de aplicação foliar de Zinco. *Caatinga* 18: 66-72.
- YURI, JE; RESENDE, GM de; MOTA, JH; RODRIGUES JÚNIOR, JC; SOUZA, RJ de; CARVALHO, JG de. 2004. Comportamento da alface americana em função do uso de doses e épocas de aplicação de boro em cultivo de inverno. *Horticultura Brasileira* 22: 593-596.

BERNI, RF; CHAVES, FCM, KANO, C; BATISTA, AC. 2012. Efeito de doses de boro em aplicação via solo e foliar sobre a alface americana no Amazonas. Horticultura Brasileira 30: S373-S379.

Tabela 1. Efeitos da aplicação de doses de boro via solo e foliar sobre a alface americana, cv. Lucy Brown, em cultivo protegido, nas condições do Amazonas [Effects of boron at soil and foliar application on crisp head lettuce, cv. Lucy Brown, under protected cultivation, in the conditions of the Amazonas]. Iranduba/AM, Embrapa Amazônia Ocidental, 2011.

Tratamentos ¹	Biomassa fresca total (g.planta ⁻¹)	Diâmetro da cabeça (cm)	Biomassa fresca da cabeça (g.planta ⁻¹)	Número de folhas na cabeça (un.planta ⁻¹)
T0 ²	128,88 ab ¹	94,45 a	68,76 a	12,25 abc
T1	131,00 ab	96,13 a	73,16 a	12,50 abc
T2	96,13 ab	72,97 a	56,10 a	12,37 abc
T3	104,13 ab	92,98 a	54,12 a	11,13 abc
T4	106,50 ab	75,58 a	56,39 a	11,50 abc
T5	134,38 ab	84,63 a	70,09 a	12,00 abc
T6	92,50 ab	72,72 a	69,69 a	9,87 c
T7	90,63 b	98,20 a	44,69 a	10,25 bc
T8	162,75 a	99,66 a	87,50 a	13,63 abc
T9	97,50 ab	74,34 a	54,02 a	11,38 abc
T10	158,25 ab	105,70 a	95,46 a	15,00 ab
T11	144,25 ab	106,50 a	90,49 a	15,25 a
T12	135,63 ab	87,50 a	68,20 a	13,38 abc

¹Médias com letras iguais e na mesma coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey(5%)

²T0= testemunha (ausência de boro), Tratamentos com aplicação de borato de sódio decahidratado (bórax) no solo 15 dias antes do transplântio: T1= 0,5; T2= 2,0; T3=3,5 e T4=5,0 kg ha⁻¹, tratamentos com aplicação bórax via foliar, parcelado em 3 aplicações (aos 7, 14 e 21 dias após o transplântio): T5= 0,5; T6= 2,0; T7=3,5 e T8=5,0 kg ha⁻¹ e tratamentos com aplicação de bórax via foliar, em dose única aos 14 dias após o transplântio): T9= 0,5; T10= 2,0; T11=3,5 e T12=5,0 kg ha⁻¹.

BERNI, RF; CHAVES, FCM, KANO, C; BATISTA, AC. 2012. Efeito de doses de boro em aplicação via solo e foliar sobre a alface americana no Amazonas. Horticultura Brasileira 30: S373-S379.

Tabela 2. Médias de tratamentos e diferença absoluta entre médias dos contrastes ($|\hat{y}|$) de tratamentos para características de produção da alface americana [treatments mean and absolute difference between mean of the treatments contrast ($|\hat{y}|$) to yield characteristics to crisp head lettuce]. Iranduba/AM, Embrapa Amazônia Ocidental, 2011.

Características	Médias						$ \hat{y} $		
	TS ¹	TA	TB	TC	TD	TE	TA	TC	TE
							x	x	x
							TS	TB	TD
Biomassa fresca total (g.planta ⁻¹)	128,9	121,1	109,4	127,0	120,1	133,9	7,74 ^{ns}	17,55*	13,84 ^{ns}
Diâmetro da cabeça (cm)	94,5	88,9	84,4	91,2	88,8	93,5	5,54 ^{ns}	6,74*	4,71 ^{ns}
Biomassa fresca da cabeça (g.planta ⁻¹)	68,8	68,3	59,9	72,5	68,0	77,0	0,43 ^{ns}	12,58 ^{ns}	9,05 ^{ns}
Número de folhas na cabeça (un.planta ⁻¹)	12,3	12,4	11,9	12,6	11,4	13,8	0,10 ^{ns}	0,72 ^{ns}	2,32**

*,** Significativo a 5% e 1% de probabilidade pelo teste de F e ^{ns}Não significativo

¹TS = Ausência de boro; TA = Uso de boro; TB= Aplicação de boro via solo, 15 dias antes do transplante; TC = Aplicação de boro via foliar; TD= Aplicação de boro via foliar parcelado (7, 14 e 21 dias após o transplante, com 30, 30 e 40% da dose, respectivamente); TE= Aplicação de boro via foliar em dose única.