

Desempenho da alface crespa (cv. Simpson Semente Preta) em função de doses de nitrogênio e boro.

Kamila Cunha de Meneses⁽¹⁾, **Raimundo Alves dos Santos Filho**⁽²⁾, **Maryzélia Furtado de Farias**⁽³⁾, **Mariléia Barros Furtado**⁽⁴⁾, **Jussara Silva Dantas**⁽⁵⁾, **Fillemon Viana Batista**⁽⁶⁾.

⁽¹⁾ Estudante de Agronomia; Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal do Maranhão; Chapadinha, Maranhão; meneses.kamila@yahoo.com.br; ⁽²⁾ Estudante de Agronomia; Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal do Maranhão; ⁽³⁾ Professora adjunta do curso de Agronomia; Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal do Maranhão; ⁽⁴⁾ Professora adjunta do curso de Agronomia; Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal do Maranhão; ⁽⁵⁾ Professora adjunta do curso de Agronomia; Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal do Maranhão; ⁽⁶⁾ Estudante de Agronomia; Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal do Maranhão.

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar diferentes doses de nitrogênio e de boro sobre as características produtivas da alface crespa cultivar Simpson Semente Preta em condições de campo. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado e os tratamentos foram: T1 (0,0 kg ha⁻¹ de N e 0,0 kg ha⁻¹ de B), T2 (100 kg ha⁻¹ de N e 0,0 kg ha⁻¹ B), T3 (200 kg ha⁻¹ de N e 0,0 kg ha⁻¹ de B), T4 (100 kg ha⁻¹ de N e 1,0 kg ha⁻¹ B) e T5 (200 kg ha⁻¹ de N e 1,0 kg ha⁻¹ B) com quatro repetições. Foram avaliados os seguintes parâmetros: massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca das folhas (MFF), massa fresca do caule (MFC), comprimento do caule (CC), número de folhas por planta (NFP), diâmetro do caule (DC) e análise econômica. Houve efeito significativo entre os tratamentos sendo T3, T4 e T5 superiores a T1 e T2, proporcionando maiores valores de MFPA, MFF, MFC, NF, CC, DC. A dose de 100 kg.ha⁻¹ de N associada a 1 kg.ha⁻¹ de B foi responsável pela maior receita líquida.

Termos de indexação: *Lactuca sativa*, adubação, produtividade.

INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.), pertencente à família das Asteráceas, grupo de hortaliças mais consumido em saladas no Brasil (Filgueira, 2003) com a área cultivada de aproximadamente 35 mil ha (Blat et al., 2011) e produção em torno de 311 mil toneladas por ano (Rodrigues et al., 2008).

Conforme dados do Censo Agropecuário (IBGE, 2006), foi registrada no Brasil uma produção de 576.336 toneladas, sendo que a Região Nordeste produziu 55.841 t e o estado do Maranhão foi responsável por 2.832 t, se firmando como o sexto maior produtor desta região.

A alface é considerada como exigente em nutrientes, principalmente na fase final de seu desenvolvimento vegetativo, necessitando de um grande incremento nutricional e um bom

fornecimento de água durante todo o seu ciclo (Lopes et al., 2003).

Para o cultivo da alface, o nitrogênio (N) é o segundo elemento químico mais extraído (Beninni et al., 2005). Pois, o nitrogênio é um elemento fundamental para o crescimento dos vegetais (Moura, 2009). Em geral, a adubação nitrogenada recomendada para a alface gira em torno de 100 a 150 kg ha⁻¹ de N (Ribeiro et al., 1999).

Já o boro é uma nutriente cuja deficiência causa a inibição do crescimento dos tecidos meristemáticos da parte aérea e da raiz (Malavolta, 2002). Podendo os sintomas de carência ser confundidos com a deficiência de cálcio. No entanto, a alface é considerada por vários autores como tolerante ao excesso de boro (Trani, 2001). Segundo Chutichudet & Chutichudet (2009) relatam que aplicação do boro em alface americana teve efeitos positivos no aumento de produção, circunferência da planta e da cabeça.

No Brasil observa-se a necessidade de maiores pesquisas sobre doses de fertilizantes a serem utilizadas, adequadas às diferentes cultivares, regiões e épocas de plantio, visando ao aumento da produtividade e do lucro.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da adubação nitrogenada e boratada sob as características produtivas da alface crespa, cultivar Simpson Semente Preta, em condições de campo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na área experimental do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais/Universidade Federal do Maranhão (CCAA/UFMA) – Campus IV, em Chapadinha – MA, com coordenadas 03°44'28,7"S e 43°18'46,"W e altitude de 107 m, entre os meses de Outubro de 2012 a Janeiro de 2013. O solo da área cultivada foi um Latossolo Amarelo Distrófico, textura média.

Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw, clima tropical úmido, com temperaturas elevadas, médias acima de 27° C, e

precipitação entre 1.200 a 1400 mm/ ano, com duas estações bem distintas, uma chuvosa e outra seca.

O solo apresentava as seguintes características na camada de 0-20 cm: pH em $\text{CaCl}_2 = 4,7$; M.O = $17,8 \text{ g.kg}^{-1}$; P = $39,1 \text{ mg.dm}^{-3}$; K = $0,07 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$; S = $3,8 \text{ mg.dm}^{-3}$; Ca = $1,50 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$; Mg = $0,49 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$; H+Al = $2,69 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$; Al = $0,4 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$; CTC = $4,75 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$; SB = $2,06 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$; V(%) = 43,4 e m(%) = 4,6.

O preparo do solo consistiu inicialmente de aração e gradagem, procedendo-se a calagem. Em seguida, os canteiros foram levantados a 0,20 m de altura com auxílio de trator e enxada rotativa. A adubação desses canteiros, precedendo o transplante das mudas de alface, correspondeu a 50 t ha^{-1} de esterco caprino, além de $400 \text{ kg de P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$ e de $120 \text{ kg de K}_2\text{O ha}^{-1}$, nas formas de superfosfato triplo (41% P_2O_5) e cloreto de potássio (58% K_2O), respectivamente. Após os adubos serem incorporados ao solo, instalou-se o sistema de irrigação localizada por microaspersão, na linha central dos canteiros com microaspersores espaçados a cada 2,50 m e com vazão de $0,00058 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Para o controle de plantas invasoras foram feitas capinas manuais.

As sementes da alface, cv. "Simpson Semente Preta" foram semeadas em bandejas de isopor com 128 células com substrato comercial (Plantmax HT[®]), semeando três sementes por célula. O transplante para os canteiros definitivos ocorreu aos 30 dias após o semeio, quando as mudas apresentaram quatro folhas definitivas.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado e os tratamentos foram: T1 ($0,0 \text{ kg ha}^{-1}$ de N e $0,0 \text{ kg ha}^{-1}$ de B), T2 (100 kg ha^{-1} de N e $0,0 \text{ kg ha}^{-1}$ B), T3 (200 kg ha^{-1} de N e $0,0 \text{ kg ha}^{-1}$ de B), T4 (100 kg ha^{-1} de N e $1,0 \text{ kg ha}^{-1}$ B) e T5 (200 kg ha^{-1} de N e $1,0 \text{ kg ha}^{-1}$ B) com quatro repetições. Foram utilizados como fontes de N e B, a uréia e o Borax, respectivamente. O bórax foi aplicado no sulco de semeadura, enquanto, a uréia foi aplicada em cobertura aos 12 e 24 dias após o transplante em doses de 40%.

As parcelas experimentais constituíram-se de canteiros com três linhas de 2,0 m de comprimento e espaçamento de $0,30 \times 0,30 \text{ m}$. A linha central foi considerada a área útil, excluindo-se uma planta em cada extremidade.

A colheita foi realizada aos 62 dias da semeadura, quando as plantas apresentavam o máximo desenvolvimento vegetativo, antes de iniciar o pendramento. Foram avaliados os seguintes parâmetros: massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca das folhas (MFF), massa fresca do caule (MFC), para estes parâmetros foi, utilizando uma balança digital de precisão ($0,01 \text{ g}$);

comprimento do caule (CC) foi utilizado régua graduada; para contabilização do número de folhas por planta (NFP), utilizaram-se apenas as folhas comerciais; e o diâmetro do caule (DC) foi determinado com auxílio de um paquímetro digital com duas casas decimais.

Foi realizado também uma análise econômica dos tratamentos, levando em consideração apenas o retorno econômico com aplicação da adubação nitrogenada e boro. Para fins de avaliação foi considerado o preço local da uréia de R\$ 1.360,00 t e o do bórax de R\$ 10,00 por Kg e o valor da tonelada da alface de R\$ 9.423,74. Para a análise econômica, deve-se levar em consideração o valor da receita bruta e os custos de produção. Dessa forma a receita líquida foi obtida pela seguinte fórmula: $RL = RB - C$ Em que: (RL= Receita líquida; RB= Receita bruta; C= Custos).

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F), sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% com auxílio do programa computacional estatístico ASSISTAT.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na **tabela 1** que houve efeito significativo entre os tratamentos sendo T3, T4 e T5 superiores a T1 e T2, proporcionando maiores valores de MFPA, MFF, MFC, NF, CC, DC. Resultados similares foram encontrados por Barros Júnior et al. (2011) com a dose de 127 kg.ha^{-1} de N resultando na maior massa fresca e produtividade da alface tipo crespa, cultivar Verônica.

Os dados relativos ao número de folhas por planta apresentaram menores valores para o T1 diferindo apenas estatisticamente de T4 e T5. Nesse trabalho os valores de números de folhas para todos os tratamentos foram superiores ao encontrados por Araújo et al. (2011) que obtiveram resultados contrários em uma resposta linear decrescente em função das doses de N, obtendo no tratamento sem adição de N o valor máximo de $14,9 \text{ folhas.planta}^{-1}$. Em alface a maior quantidade de folhas por planta resulta, em geral, em uma maior massa fresca e, conseqüentemente maior produtividade.

Os teores de boro na parte aérea da alface receberam influência da dose de N, sendo que o tratamento T4 obteve a maior massa fresca da parte aérea e da folha e também maior produtividade sendo 50,04% superior ao T1 ($0,0 \text{ kg.ha}^{-1}$ N e $0,0 \text{ kg.ha}^{-1}$ B). A maior dose de N (200 kg.ha^{-1}) obteve produtividade 7,34% inferior ao tratamento T4, porém essa diferença não foi significativa. Resende et al (2010) encontraram com a dose $89,1 \text{ kg.ha}^{-1}$ de N em cobertura a maior massa fresca comercial



com valores decrescentes a partir de 120 kg.ha⁻¹ de N. Furtado (2001) avaliando doses acima de 148 kg.ha⁻¹ de N, não encontrou para a massa fresca comercial diferenças significativas, resultados semelhantes aos encontrados neste experimento.

Observa-se na **tabela 2** que T1 obteve menor receita líquida quando comparado aos demais tratamentos. O tratamento T4 foi superior aos demais, por ter apresentado maior receita líquida.

CONCLUSÃO

A dose de 100 kg.ha⁻¹ de N associada a 1 kg.ha⁻¹ de B foi responsável pela maior receita líquida e menor custo de adubação para alface, cv. "Simpson Semente Preta", para as condições desse experimento.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, W. F.; SOUSA, K. T. S.; VIANA, T. V. A. et al. Resposta da alface a adubação nitrogenada. *Agroambiente*, 5: 12-17, 2011.

BARROS JÚNIOR, A. P.; CECÍLIO FILHO, A. B.; REZENDE, B. L. A. et al. Nitrogen fertilization on intercropping of lettuce and rocket. *Horticultura Brasileira*, 29: 398-403, 2011.

BENINNI, E. R. Y.; TAKAHASHI, W.; NEVES, C. S. J. Concentração e acúmulo de macronutrientes em alface cultivada em sistemas hidropônico e convencional. *Semina: Ciências Agrárias* 26: 273-282, 2005.

BLAT, S.F.; SANCHEZ, S. V.; ARAÚJO, J. A. C. et al. Desempenho de cultivares de alface crespa em dois ambientes de cultivo em sistema hidropônico. *Horticultura Brasileira*, 29: 135-138, 2011.

CHUTICHUDET, B.; CHUTICHUDET, P. Efficacy of boron spraying on growth and some external qualities of lettuce. *International Journal of Agricultural Research*, 4:257-269, 2009.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2. ed. rev. ampl. Viçosa: UFV. 2003, 412 p.

FURTADO, S. C. Nitrogênio e fósforo na produtividade e nutrição mineral de alface americana cultivada em sucessão ao feijão após o pousio da área. Lavras: UFLA. 78p. Dissertação (mestrado em agronomia), 2001.

IBGE. Censo Agropecuário (2006). Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/procurar/resultado.asp?palavra=+alface&o=2&esc=1>>. Acesso em: 17 mar. 2013.

LOPES, M.C.; CZEPAK, M.P.; RÖDER, C. et al. Resposta de três Cultivares de alface a diferentes fontes

nitrogenadas em Cobertura. *Horticultura Brasileira*, v.21, 2003. CD Rom.

MALAVOLTA, E. Micronutrientes para algodão e soja. Piracicaba: CENA/USP, 21p, 2002.

MOURA, V. V. Efeitos de adubações de solo e doses de N em cobertura da alface. Diamantina: UFVJM, 2009.58p. Dissertação (mestrado em produção vegetal), 2009.

RESENDE, G. M; ALVARENGA, M. A. R.; YURI, J. E. et al. Doses de nitrogênio e molibdênio no rendimento e teor de micronutrientes em alface americana. *Horticultura Brasileira*, 28: 266-270, 2010.

RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVARES, V.C. Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5a aproximação. Viçosa: UFV. 359p, 1999.

RODRIGUES I. N.; LOPES, M. T. G.; LOPES, R. et al. Desempenho de cultivares de alface na região de Manaus. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 26: 524-52, 2008.

TRANI, P. E. Hortaliças folhosas e condimentares. In: FERREIRA, M. E.; CRUZ, M. C. P.; RAIJ, B. van. et al. ed. Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura. 3 ed. Jaboticabal: CNPq/FAPESP/POTAFOS. 2001. P.493-510.

Tabela 1 - Médias comparadas pelo teste Tukey referente a massa fresca da parte aérea (MFPA), número de folhas (NF), massa fresca das folhas (MFF), massa fresca do caule (MFC), comprimento do caule (CC), diâmetro do caule (DC) e produtividade ($t \cdot ha^{-1}$).

Dose de N $kg \cdot ha^{-1}$	MFPA (g)	NF (nº)	MFF (g)	MFC (g)	CC (cm)	DC (mm)	PROD $t \cdot ha^{-1}$
----- 0 $kg \cdot ha^{-1}$ B -----							
0,0	135,12 c	18,95 b	112,51c	22,62 c	9,47 b	20,80 c	15,76 c
100	182,89bc	21,70 ab	154,90bc	28,00 bc	9,22 b	22,23 bc	21,34 bc
200	223,02ab	21,15 ab	187,98ab	35,77abc	11,35 ab	24,31 ab	26,02 ab
----- 1 $kg \cdot ha^{-1}$ B -----							
100	269,98 a	23,40 a	221,37 a	48,61 a	14,82 a	25,04 a	31,50 a
200	250,15ab	22,65 a	208,44ab	41,71 ab	12,95 ab	25,38 a	29,18 ab
CV (%)	15,46	7,64	14,83	20,04	20,10	5,10	15,46

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2 - Análise econômica de produtividade de alface com diferentes doses de nitrogênio e boro.

Tratamentos	Produtividade ($kg \cdot ha^{-1}$)	Receita bruta R\$	Custo R\$ (N+B)*	Receita Líquida R\$
T1	15,76	148.518,14	0,0	148.518,14
T2	21,34	201.102,61	136	200.966,61
T3	26,02	245.205,71	272	244.933,71
T4	31,50	296.847,81	146	296.701,81
T5	29,18	274.984,73	282	274.702,73

* Custo R\$ (N+B) foi a soma do valores de uréia e bórax.