



PRODUÇÃO DE ALFACE FERTIRRIGADA COM NITROGÊNIO, SILÍCIO E POTÁSSIO EM AMBIENTE PROTEGIDO E CULTIVO DE OUTONO

*Renan Soares de Souza*¹; *Roberto Rezende*²; *Paulo Sérgio Lourenço de Freitas*³;
*Anderson Takashi Hara*¹; *Jhonatan Monteiro de Oliveira*⁴

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de N, Si e K, em cobertura e via fertirrigação por gotejamento, sobre a produção comercial de alface crespa, cultivar Vera, em cultivo de outono e ambiente protegido. Em um delineamento experimental inteiramente casualizado com três repetições, dez tratamentos foram arrançados, sendo nove resultantes da combinação entre cinco doses de N (36,00; 216,00; 360,00; 504,00 e 684,00 mg planta⁻¹) e de Si e K₂O (4,60; 27,60; 46,00; 64,40 e 87,40 mg planta⁻¹), conforme esquema da Matriz Plan Puebla III original, mais uma testemunha não fertirrigada. O N foi aplicado na forma de ureia e o Si e K na forma do produto líquido comercial Fertilísilício®. A fertirrigação nitrogenada favoreceu a massa fresca comercial da parte aérea, de modo que a cada incremento de 100,00 mg planta⁻¹ na dose de N houve um aumento linear de 16,20 g planta⁻¹ na característica avaliada. A melhor resposta produtiva comercial (219,25 g planta⁻¹) ocorreu na dose máxima de 684,00 mg N planta⁻¹.

PALAVRAS-CHAVE: *Lactuca sativa*; Quimigação; Silício solúvel.

1 INTRODUÇÃO

O potássio e o nitrogênio são os elementos minerais mais requeridos pela cultura da alface, quando esta é cultivada em sistema convencional (Beninni et al., 2005). Estes macronutrientes desempenham importantes funções nas plantas, como, por exemplo, na ativação de enzimas da respiração e fotossíntese e estabelecimento do turgor celular, no caso do potássio, e na constituição de aminoácidos, proteínas, ácidos nucleicos, nucleotídeos, coenzimas, etc., que são componentes da célula vegetal, no caso do nitrogênio (Taiz e Zeiger, 2004).

O silício pode estar envolvido na intensificação do crescimento e da produção, em várias plantas selvagens e cultivadas, na promoção de exposição favorável das folhas à luz, que acarreta em intensificação da fotossíntese, na resistência a estresses bióticos, como doenças fúngicas e bacterianas, por exemplo, na resistência a estresses abióticos, como aridez, baixas temperaturas e salinidade, por exemplo, e na composição mineral das plantas, como no conteúdo de nitrogênio e fósforo (Epstein e Bloom, 2006).

Em virtude da importância do N e K para a alface e os possíveis benefícios que a adubação com Si pode proporcionar à mesma, o objetivo do experimento foi avaliar o efeito da aplicação desses nutrientes, em cobertura e via fertirrigação por gotejamento,

¹ Doutorandos em Agronomia da Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá - Paraná. Bolsistas da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). nansoares86@hotmail.com; haratakashi@hotmail.com

² Orientador, Professor Doutor dos Cursos de Graduação e Pós-graduação em Agronomia da UEM, Maringá - Paraná. rrzende@uem.br

³ Professor Doutor dos Cursos de Graduação e Pós-graduação em Agronomia da UEM, Maringá - Paraná. pslfreitas@uem.br

⁴ Mestrando em Agronomia da UEM, Maringá - Paraná. Bolsista da CAPES. jhonatan25monteiro@gmail.com

sobre a produção comercial de alface crespa, cultivar Vera, em cultivo de outono e ambiente protegido.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em Maringá, PR, sob casa de vegetação do tipo teto em arco. O clima local é do tipo Cfa mesotérmico úmido, segundo Köppen, e o solo é da classe Nitossolo Vermelho distroférico, conforme Embrapa (2006).

Três canteiros foram montados e, posteriormente, divididos, de modo a formarem 30 parcelas experimentais com as dimensões de 0,60 m de largura, 2,40 m de comprimento e 0,10 m de altura aproximada, sendo 10 para cada canteiro. Antes do transplante, a área foi preparada com 500 g m⁻² de esterco de galinha e 40 kg ha⁻¹ de N, na forma de ureia (45% de N) (Trani, 2006).

O plantio ocorreu em abril de 2013 (outono), com a adição de uma semente peletizada de alface crespa, cultivar Vera, por célula de bandejas de poliestireno expandido com 128 células, que foram preenchidas com substrato comercial da marca Mecplant®.

Para o sistema de irrigação e fertirrigação, utilizou-se uma bomba centrífuga de 0,5 cv de potência, ligada a uma caixa d'água de polietileno de 500 L e instalada antes do sistema de filtragem. A tubulação principal e de derivação foi de PVC com 32 mm de diâmetro, e nas linhas de derivação, para cada parcela experimental, foram instalados registros, de modo que cada um controlasse, individualmente, a irrigação e a fertirrigação de uma parcela experimental. Nesta, de cada registro partiram duas linhas laterais paralelas, espaçadas entre si em 0,20 m, de polietileno e com 16 mm de diâmetro. Foram utilizados 12 tubogotejadores para cada linha lateral, do modelo Goldendrip, autocompensantes e espaçados entre si em 0,20 m. O sistema operou a 10 m.c.a, apresentando, neste caso, uma vazão média de emissor (individual) de 0,84 L h⁻¹, com um coeficiente de uniformidade de distribuição (Christiansen) de 95,47%.

O transplante ocorreu 25 dias após a semeadura, no espaçamento de 0,20 m x 0,20 m, de maneira a se formar três fileiras de plantio de 12 plantas para cada parcela experimental, sendo uma alocada no limite divisório central entre as duas linhas laterais de irrigação e fertirrigação.

Na composição dos tratamentos, utilizou-se a matriz experimental Plan Puebla III original (Turrent e Laird, 1975), que formaram nove tratamentos, resultantes da combinação entre cinco doses de N (36,00; 216,00; 360,00; 504,00 e 684,00 mg planta⁻¹) e cinco doses de Si e K₂O (4,60; 27,60; 46,00; 64,40 e 87,40 mg planta⁻¹), aplicadas em cobertura e via fertirrigação por gotejamento. A fonte de N utilizada foi a ureia (45% N) e a de Si e K foi o produto líquido comercial Fertisilício® (12% de Si solúvel - 165,6 g L⁻¹; 12% de K₂O solúvel - 165,6 g L⁻¹). Ainda foi avaliada um testemunha que não recebeu fertirrigação. Desta forma, os dez tratamentos foram arranjados no delineamento experimental inteiramente casualizado com três repetições. A área bruta experimental foi de 1,44 m² (36 plantas em 3 fileiras) e a área útil de 0,32 m² (8 plantas na fileira central), com a exclusão de duas linhas de plantio como bordaduras laterais, no sentido do comprimento da parcela, e quatro como de cabeceira, no sentido da largura da parcela, sendo duas no seu limite inferior e duas no superior.

Para o momento da irrigação, utilizou-se como referência o potencial matricial de água no solo de aproximadamente -15 KPa, mediante utilização de três tensiômetros, instalados no solo da área experimental na profundidade de 0,10 m. As doses de N e de Si e K₂O foram parceladas entre quatro fertirrigações, realizadas com periodicidade

semanal e a partir do sétimo dia após o transplântio. Em cada fertirrigação foi utilizado um volume de calda de 15 L por tratamento.

Após 74 dias da data de transplântio, para avaliação da produção comercial da alface, as plantas foram colhidas e, após desprezar-se as folhas amarelecidas, secas e ou, atacadas por pragas e doenças, essas foram pesadas individualmente, em balança digital, e a massa fresca comercial da parte aérea foi obtida por meio da média dos valores das oito plantas da área útil da parcela experimental.

A característica foi estudada mediante análise de variância e de regressão linear múltipla, em nível de 5% de probabilidade. O modelo completo de estudo foi $\hat{Y} = \beta_0 + \beta_1(N) + \beta_2(Si/K_2O) + \beta_3(N)^2 + \beta_4(Si/K_2O)^2 + \beta_5(N)(Si/K_2O)$. A partir deste, analisou-se todos os modelos lineares possíveis anteriores.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado da análise de variância para a característica massa fresca comercial da parte aérea indicou que houve diferença estatística significativa entre os tratamentos avaliados (Tabela 1).

Tabela 1: Resumo da análise de variância referente à massa fresca comercial da parte aérea de alface crespa, cultivar Vera, em ambiente protegido e cultivo de outono.

Fonte de variação	Graus de liberdade	F
Tratamentos	9	8,97*
Resíduo	20	
Total	29	
Média Geral (g planta ⁻¹)		161,12
C.V. (%)		13,18

*Significativo (P<0,05).

Na análise de regressão linear múltipla, o modelo estatístico selecionado mostrou que a fertirrigação nitrogenada influenciou significativamente a variável resposta. Com base neste, o incremento nas doses de N causou um acréscimo linear na massa fresca comercial da parte aérea, de modo que a cada 100,00 mg N planta⁻¹ adicionados ao solo, via água de irrigação, houve um aumento de 16,20 g planta⁻¹ na característica avaliada. A dose máxima de N (684,00 mg planta⁻¹) foi responsável pela melhor resposta produtiva com 219,25 g planta⁻¹ (Figura 1). Nenhum modelo que apresentasse efeito da fertirrigação com Si e K foi selecionado.

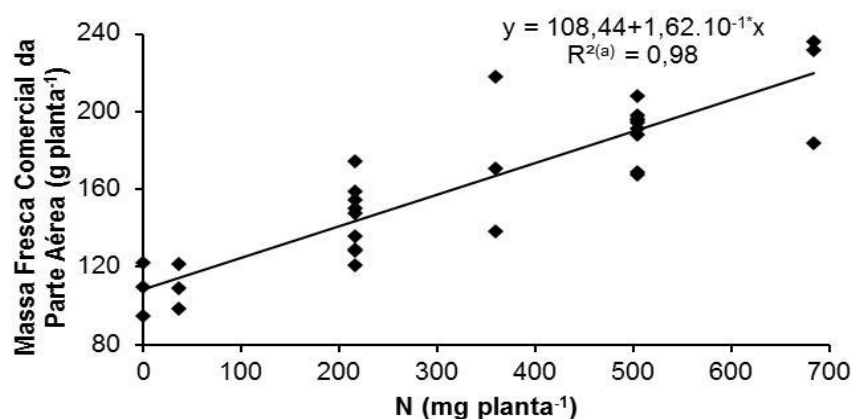


Figura 1: Massa fresca comercial da parte aérea de alface crespa, cultivar Vera, em função da dose de N, sob ambiente protegido e cultivo de outono. *Significativo ($P < 0,05$) pelo teste t de Student. ^(a)Coefficiente de determinação múltipla.

O resultado observado por Ferreira et al. (2009) concorda com o do presente estudo, uma vez que esses autores também não constataram efeito da aplicação de doses crescentes de um produto comercial com Si sobre a massa fresca comercial de cultivares de alface. Entretanto, houve discordância em relação ao apresentado por Araújo et al. (2011), que, ao avaliarem a influência da aplicação de doses crescentes de N via fertirrigação sobre a cultivar de alface Verônica, observaram redução nos valores de massa fresca da parte aérea. Koetz et al. (2006) constataram que houve favorecimento da produtividade de alface com a fertirrigação potássica, enquanto que no presente trabalho, não foi possível observar efeito sobre a produção comercial, avaliada por meio da massa fresca comercial da parte aérea, quanto à fertirrigação com Si e K.

4 CONCLUSÃO

Sob ambiente protegido e cultivo de outono, a fertirrigação nitrogenada favorece a produção comercial de alface crespa, cultivar Vera, pois causa aumento em sua massa fresca comercial da parte aérea, com o melhor resultado na dose máxima de 684,00 mg N planta⁻¹ (219,25 g planta⁻¹).

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, W. F.; SOUSA, K. T. S.; VIANA, T. V. A.; AZEVEDO, B. M.; BARROS, M. M.; MARCOLINO, A. Resposta da alface a adubação nitrogenada. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 5, n. 1, p.12-17, 2011.
- BENINNI, E. R. Y.; TAKAHASHI, H. W.; NEVES, C. S. V. Concentração e acúmulo de macronutrientes em alface cultivada em sistemas hidropônico e convencional. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 26, n. 3, p. 273-282, 2005.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa, 2006. 412 p.
- EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. NUNES, M. E. T (trad.). **Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas**. ed. 2. Planta: Londrina, 2006. 403 p.
- FERREIRA, R. L. F.; SOUZA, R. J.; CARVALHO, J. G.; ARAÚJO NETO, S. E.; YURI, J. E. Avaliação de cultivares de alface adubadas com Silifertil®. **Caatinga**, v. 22, n. 2, p. 5-10, 2009.
- KOETZ, M.; COELHO, G.; COSTA, C. C. C.; LIMA, E. P.; SOUZA, R. J. Efeito de doses de potássio e da frequência de irrigação na produção da alface-americana em ambiente protegido. **Engenharia Agrícola**, v. 26, n. 3, p. 730-737, 2006.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. ed. 3. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.

TRANI, P. E. **Calagem e adubação para hortaliças sob ambiente protegido**. Manual técnico de orientação: projeto hortalimento. São Paulo: Codeagro, 2006. p. 15-29. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br>>. Acesso em: 15 mar. 2011.

TURRENT, A.; LAIRD, R. J. La matriz experimental Plan Puebla, para ensayos sobre prácticas de producción de cultivos. **Agrociência**, v. 19, p. 117-143, 1975.

Anais Eletrônico

VIII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar
UNICESUMAR – Centro Universitário Cesumar
Editora CESUMAR
Maringá – Paraná – Brasil