



ÍNDICE COMERCIAL DE ALFACE FERTIRRIGADA COM NITROGÊNIO, SILÍCIO E POTÁSSIO EM AMBIENTE PROTEGIDO E NO PERÍODO OUTONAL

*Renan Soares de Souza*¹; *Roberto Rezende*²; *Paulo Sérgio Lourenço de Freitas*³; *Jhonatan Monteiro de Oliveira*⁴; *André Maller*¹

RESUMO: O objetivo foi avaliar a qualidade comercial de alface crespa, cultivar Vera, sob cultivo de outono, ambiente protegido e fertirrigação com N, Si e K. Dez tratamentos foram testados em um delineamento experimental com três repetições. Nove deles resultaram da matriz experimental Plan Puebla III original, mediante combinação entre cinco doses de Si e K₂O (4,60; 27,60; 46,00; 64,40 e 87,40 mg planta⁻¹) e de N (36,00; 216,00; 360,00; 504,00 e 684,00 mg planta⁻¹), aplicadas em cobertura e via microirrigação por gotejamento. Como fontes de nutrientes utilizou-se a ureia (N) e o produto líquido comercial FertilíCIO®. A qualidade comercial da alface foi avaliada por meio do seu índice comercial (massa fresca comercial da parte aérea/massa fresca total da parte aérea), em porcentagem. A fertirrigação com N, Si e K não influenciou, estatisticamente e de modo significativo, o índice comercial da alface crespa, cultivar Vera, em cultivo de outono e sob ambiente protegido, porém, a média (94,35%; 0,94) obtida para a característica evidenciou uma boa qualidade comercial da alface colhida.

PALAVRAS-CHAVE: *Lactuca sativa*; Qualidade comercial; Quimificação.

1 INTRODUÇÃO

A alface responde favoravelmente à adubação nitrogenada de cobertura, com a melhor resposta de massa fresca comercial na dose de 89,1 kg ha⁻¹ de nitrogênio, conforme Resende et al. (2009), que ressaltaram a importância deste nutriente para um maior desenvolvimento vegetativo, aumento de produtividade e do peso da planta de alface. Algumas das funções que o potássio desempenha nas plantas e que exemplificam sua importância para as mesmas são a ativação de enzimas envolvidas nos processos de respiração e fotossíntese e o estabelecimento do turgor celular (Taiz e Zeiger, 2004). Segundo Soares et al. (2008), embora haja relatos de benefícios da utilização do silício em diversas culturas, pouco se tem estudado a sílica solúvel, principalmente pelo fato desse elemento não ser essencial às plantas.

A qualidade comercial da alface pode ser avaliada pelo seu índice comercial, uma vez que este indica se há maior quantidade de folhas que apresentam injúrias, patógenos e outros (Santos et al., 2011).

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; anmaller@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

Neste contexto, o objetivo do experimento foi avaliar a qualidade comercial de alface crespa, cultivar Vera, por meio do seu índice comercial, quando cultivada no outono, sob ambiente protegido e fertirrigação com N, Si e K.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Todo o experimento, seja na fase de produção de mudas ou no transplântio/pós-transplântio, foi conduzido sob ambiente protegido, em Maringá, PR. O clima local é do tipo Cfa mesotérmico úmido, segundo Köppen, e o solo da área experimental, para o qual as mudas foram transplantadas, é da classe Nitossolo Vermelho distroférico, conforme Embrapa (2006). Inicialmente, foram montados três canteiros, que foram divididos em 30 frações de área, 10 para cada canteiro, correspondentes às áreas em que foram alocadas as parcelas experimentais. O solo dos canteiros foi pré-preparado 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).

No outono de 2013, mais especificamente no mês de abril, mediante utilização de bandejas de poliestireno expandido de 128 células, a alface crespa, de cultivar Vera, foi semeada, com a adição de uma semente peletizada por célula da bandeja. O substrato utilizado para semeadura e preenchimento das bandejas foi o Mecplant®.

A composição do sistema de irrigação e fertirrigação se deu por meio de uma bomba centrífuga de 0,5 cv, conectada a uma caixa d' água de polietileno de 500 L e instalada antes de um filtro de discos, da qual partiu uma linha principal de PVC e 32 mm de diâmetro. Desta partiram cinco linhas de derivação perpendiculares, do mesmo material e com o mesmo diâmetro, nas quais, em cada uma, foram instalados seis registros. Cada registro controlou a irrigação e a fertirrigação de uma parcela experimental, e dele partiram duas linhas laterais de polietileno com 16 mm de diâmetro, que permaneceram paralelas, no sentido do comprimento da parcela, e espaçadas entre si em 0,20 m. Cada linha lateral continha 12 tubogotejadores, espaçados entre si em 0,20 m, do modelo Goldendrip e autocompensantes. O funcionamento do sistema foi avaliado a uma pressão de 10 m.c.a. e, nesta, apresentou uma vazão média individual de emissor de 0,84 L h⁻¹ e um coeficiente de uniformidade de distribuição (Christiansen) de 95,47%.

As mudas foram conduzidas até os vinte e cinco dias após a semeadura, momento em que houve o transplântio das mesmas para o solo, mediante utilização do espaçamento de 0,20 m x 0,20 m. Neste arranjo espacial, cada parcela experimental abrangeu 3 fileiras de plantio com 12 plantas cada, sendo que uma delas permaneceu localizada no limite divisório central entre as duas linhas laterais de irrigação e fertirrigação.

No experimento, foram testados 10 tratamentos, por meio da utilização de um delineamento experimental com três repetições. Nove tratamentos resultaram do esquema da matriz experimental Plan Puebla III original (Turrent e Laird, 1975), isto é, da combinação entre cinco doses de Si e K₂O (4,60; 27,60; 46,00; 64,40 e 87,40 mg planta⁻¹) e de N (36,00; 216,00; 360,00; 504,00 e 684,00 mg planta⁻¹). As doses foram aplicadas em cobertura e via fertirrigação, utilizando-se microirrigação por gotejamento. O Si e o K foram fornecidos pelo produto líquido comercial Fertisilício® (12% de Si solúvel - 165,6 g L⁻¹; 12% de K₂O solúvel - 165,6 g L⁻¹), a base de silicato de potássio, e o N pela ureia (45% de N). Um tratamento correspondeu à testemunha, que não foi fertirrigada. As dimensões da parcela experimental foram: 0,60 m de largura, 2,40 m de comprimento e 0,10 m de altura aproximada; com área bruta de 1,44 m² (36 plantas em 3 fileiras) e área útil de 0,32 m² (8 plantas na fileira central), excluindo-se duas fileiras de plantio como

bordaduras laterais, no sentido do comprimento da parcela, e duas em cada limite de cabeceira, inferior e superior, no sentido da largura da parcela.

A irrigação foi monitorada por tensiômetros instalados no solo a 0,10 m de profundidade. Estabeleceu-se o momento de se irrigar no potencial matricial de água no solo de -15 KPa, aproximadamente. Houve o parcelamento das doses aplicadas entre quatro fertirrigações, a partir do sétimo dia após o transplante. O volume de calda por tratamento foi de 15 L.

As plantas foram colhidas 74 dias após a semeadura e o índice comercial foi determinado pela razão entre a massa fresca comercial da parte aérea e a massa fresca total da parte aérea, em porcentagem. 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 dele, aplicou-se a análise de regressão linear múltipla a todos os modelos lineares possíveis anteriores. No caso de nenhum modelo estatístico ser selecionado, o índice comercial foi analisado pelo teste de médias de Tukey ($P < 0,05$).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos não se diferenciaram estatisticamente e de modo significativo entre si, com base no resumo da análise de variância da Tabela 1, quanto ao índice comercial de alface.

Tabela 1: Resumo da análise de variância referente ao índice comercial de alface crespa, cultivar Vera, em ambiente protegido e cultivo de outono.

Fonte de variação	Graus de liberdade	F
Tratamentos	9	0,98 ^{ns}
Resíduo	20	
Total	29	
Média Geral (%)		94,35
C.V. (%)		2,40

^{ns}Não significativo, em nível de 5% de probabilidade.

Na análise de regressão linear múltipla, nenhum modelo estatístico foi selecionado para o índice comercial de alface. Na aplicação do teste de Tukey, não houve diferenças estatísticas significativas entre as médias dos tratamentos. Desta forma, não se evidenciou efeito da fertirrigação com N, Si e K no índice comercial de alface (Tabela 2).

Tabela 2: Médias dos tratamentos referentes ao índice comercial de alface crespa, cultivar Vera, em ambiente protegido e cultivo de outono.

Tratamento	Doses		Índice Comercial (%)
	N (mg planta ⁻¹)	Si e K ₂ O (mg planta ⁻¹)	
TESTEMUNHA	0,00	0,00	97,16a
N1 Si/K2	36,00	27,60	94,58a
N2 Si/K1	216,00	4,60	94,07a
N2 Si/K2	216,00	27,60	93,91a
N2 Si/K4	216,00	64,40	92,76a
N3 Si/K3	360,00	46,00	93,67a
N4 Si/K2	504,00	27,60	94,25a

Anais Eletrônico

N4 Si/K4	504,00	64,40	92,83a
N4 Si/K5	504,00	87,40	94,70a
N5 Si/K4	684,00	64,40	95,57a

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

O coeficiente de variação observado para índice comercial foi baixo (2,40%) (Pimentel-Gomes e Garcia, 2002) e a média geral foi de 94,35% (0,94). Ao avaliarem oito cultivares de alface, em Bananeiras, Paraíba, Santos et al. (2011) não observaram diferença significativa de índice comercial entre as cultivares, que apresentaram uma média de 0,70, que, segundo estes autores, caracteriza uma boa qualidade comercial. O valor numérico médio de índice comercial encontrado por Santos et al. (2011) é menor que o observado no presente trabalho (94,35%; 0,94). Desta forma, neste último, evidenciou-se uma boa qualidade comercial de alface, e, possivelmente, um efeito benéfico da utilização do ambiente protegido e microirrigação por gotejamento, nas condições de clima Cfa da área experimental, que podem atuar, por exemplo, no impedimento do acúmulo excessivo de umidade sobre as folhas das plantas, que poderia acarretar em maior proliferação de doenças e injúrias. É necessário ressaltar que Santos et al. (2011) produziram alface na estação chuvosa, em campo e sob condições de clima As (tropical chuvoso), que podem ter influenciado na obtenção de um índice comercial numericamente menor que o do presente trabalho.

4 CONCLUSÃO

A fertirrigação com N, Si e K não afeta o índice comercial de alface crespa, cultivar Vera, sob ambiente protegido e cultivo de outono, e, nestas condições, há evidência de uma produção de boa qualidade, com um índice comercial de 94,35% (0,94).

REFERÊNCIAS

- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa, 2006. 412 p.
- PIMENTEL-GOMES, F.; GARCIA, C. H. **Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais**: exposição com exemplos e orientações pra uso de aplicativos. Piracicaba: Fealq, 2002. 309 p.
- RESENDE, G. M.; ALVARENGA, M. A. R.; YURI, J. E.; SOUZA, R. J.; MOTA, J. H.; CARVALHO, J. G.; RODRIGUES JÚNIOR, J. C. Rendimento e teores de macronutrientes em alface tipo americana em função de doses de nitrogênio e molibdênio em cultivo de verão. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 1, p. 153-163, 2009.
- SANTOS, D.; MENDONÇA, R. M. N.; SILVA, S. M.; ESPÍNOLA, J. E. F.; SOUZA, A. P. Produção comercial de cultivares de alface em Bananeiras. **Horticultura Brasileira**. v. 29, n. 4, p. 609-612, 2011 .

SOARES, J. D. R.; PASQUAL, M.; RODRIGUES, F. A.; VILLA, F.; CARVALHO, J. G. Adubação com silício via foliar na aclimatização de um híbrido de orquídea. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 2, p. 626-629, 2008.

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.