

Manejo da adubação potássica para a cultura do rabanete

Gabriel Pereira de Souza¹, Luiza Gabriela Fulgêncio de Lima¹, Isa Anastácia Borges¹, Cleiton Gredson Sabin Benett¹, Katiane Santiago Silva Benett²

¹ Instituto Federal Goiano – IF Goiano, Campus Urutaí, Urutaí, Goiás, Brasil. E-mail: souzagabriel76@hotmail.com, luizafulgencio@live.com, isaanastacia24@hotmail.com, cleiton.benett@ifgoiano.edu.br

² Universidade Estadual de Goiás, Ipameri-GO, Brasil, kasantiago@ig.com.br

Recebido: 27/08/2015; Aceito: 14/12/2015.

RESUMO

Estudos que visam avaliar se as quantidades de potássico aplicadas estão sendo aproveitadas para melhorar a fertilidade do solo e se têm influência na produtividade das hortaliças são de extrema importância para o adequado manejo da adubação potássica. Neste sentido, objetivou avaliar os efeitos da época de aplicação e de doses de fertilizantes potássicos na produtividade da cultura do rabanete. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 5 com quatro repetições. Os tratamentos resultaram da combinação de duas épocas de aplicação (semeadura e cobertura) e cinco doses de potássio (0, 30, 60, 90 e 120 kg ha⁻¹), na forma de cloreto de potássio. A colheita foi realizada 20 dias após a semeadura do rabanete. As variáveis avaliadas foram: índice relativo de clorofila, concentração de potássio nas folhas, comprimento de raízes, diâmetro de raízes, matéria fresca da parte área, matéria seca da parte aérea e raiz. As épocas de aplicação de potássio influenciaram no desenvolvimento e produtividade de rabanete. As doses de potássio influenciam na concentração de K nas folhas e índice relativo de clorofila nas folhas de rabanete.

Palavras-chave: *Raphanus sativus* L., potássio, adubação em cobertura, clorofila.

Potassium fertilization of management for radish culture

ABSTRACT

Studies aimed at assessing whether the potassium amounts applied are being harnessed to improve soil fertility and influence the productivity of vegetables are extremely important for the adequate potassium fertilization management. The effects of the application timing and potassium fertilizer rates on the radish crop yield under greenhouse conditions were evaluated in this study. The experimental design was a randomized complete block in a factorial 2 x 5 with four replications. The treatments result from the combination of two application timing (seeding and coverage) and five K rates (0, 30, 60, 90 and 120 kg ha⁻¹) in the form of potassium chloride. Plants were harvested 20 days after sowing of radish. The relative chlorophyll index, leaves K concentration, root length, root diameter, fresh and dry matter of shoots and roots were measured. Potassium application timing influenced the development and radish root yield. The potassium fertilizer rates influence the K concentration and relative chlorophyll content in the radish leaves.

Key words: *Raphanus sativus* L., potassium, topdressing application, chlorophyll.

1. Introdução

O rabanete (*Raphanus sativus* L.) é uma brassicácea de porte reduzido, originária da região mediterrânea, e as cultivares de maior aceitação, produz raízes globulares, de coloração avermelhada e sabor picante (FILGUEIRA, 2012).

A cultura do rabanete é pouca difundida entre os horticultores em relação a outros especiais hortícolas. As áreas com plantio de rabanete estão localizadas nos cinturões verdes próximo as cidades em propriedade de pequenos produtores onde a mão-de-obra é familiar.

O sucesso da produtividade e qualidade das raízes de rabanete pode ser influenciada por vários fatores como, a adubação, condições climáticas e cultivares utilizadas. O potássio (K) é o nutriente mais exigido pela cultura do rabanete, sendo que, trabalhos realizados apresentam aumento na produtividade com a aplicação do K. O K está entre os nutrientes mais extraído e exportado pela cultura do rabanete o sendo imprescindível para o desenvolvimento, a produtividade e a qualidade das raízes produzida.

O K apresenta vários função nas células e tecidos da planta entre elas nas relações hídricas na planta, na abertura e fechamento dos estômatos, no alongamento celular, na síntese de proteínas, na fotossíntese, no transporte de açúcares no floema e nos movimentos sais monásticos na planta (KERBAUY, 2004).

Embora o potássio não seja constituinte de nenhuma molécula orgânica no vegetal, contribui em várias atividades bioquímicas, sendo um ativador de grande número de enzimas, regulador da pressão osmótica (entrada e saída de água da célula), além de participar da regulação da abertura e fechamento estomático (MAIA et al., 2011).

Portanto, são poucos os trabalhos de pesquisa realizados acerca da utilização de potássio nessa cultura, o que demonstra a necessidade de mais pesquisas abordando tais aspectos e a utilização excessiva desse nutriente pode causar salinização do solo devido as altas concentrações de sais.

De acordo com Cecílio Filho et al. (1998), cultivando rabanete com adubação potássica num solo com teor baixo de K ($1,2 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$) e na ausência desse cátion na adubação, observaram ao final do ciclo da cultura que as folhas mais velhas apresentavam manchas amareladas que progrediam para uma faixa clorótica nas margens do limbo foliar. A partir disso, os autores afirmaram que a redução na produção de raízes foi mais pronunciada com a deficiência de K. Para Maia et al. (2011) ao avaliarem fontes de potássio na cultura do rabanete observaram influência da aplicação de nutriente sobre a cultura.

Neste contexto, objetivou avaliar os efeitos da época de aplicação e de doses de fertilizantes potássicos na produtividade da cultura do rabanete.

2. Material e Métodos

O experimento foi realizado em vasos, em casa de vegetação, no Instituto Federal Goiano (IF Goiano), em Urutaí, GO ($17^{\circ}27'49''$ S, $48^{\circ}12'06''$ W e altitude média de 744 m). A casa de vegetação utilizada foi um viveiro agrícola, com 6,4 m de largura por 18,0 m de comprimento, altura do pé direito de 4,00 m e cobertura em arco, construída com canos de aço galvanizado, coberta com filme polietileno difusor de luz de $150 \mu\text{m}$. O clima da região, segundo classificação de Koppen, é do tipo Cwa caracterizado como clima temperado quente, com chuvas de verão e temperatura média do ar no mês mais quente superior a 22°C .

O solo utilizado foi um Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA) de textura argilosa (EMBRAPA, 2006), coletado na camada superficial de 0,0-0,30 m de profundidade, conforme Ribeiro et al. (1999), apresentando as seguintes características químicas: $4,7 \text{ mg dm}^{-3}$ de P (Mehlich-1); 18 g dm^{-3} de matéria orgânica; pH em CaCl_2 de 5,5; K, Ca, Mg e H+Al = 3,6; 37,0; 13,0 e $18,0 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$, respectivamente, e 71,6% de saturação por bases. Posteriormente, o solo foi adubado conforme análise do solo e recomendação da cultura e transferidos para vasos de polietileno com capacidade para 8 L.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, arranjos em esquema fatorial 2×5 , sendo duas épocas de aplicação (semeadura e cobertura) e cinco doses de potássio (0, 30, 60, 90 e 120 kg ha^{-1}), com quatro repetições. As aplicações foram realizadas na semeadura aplicando 100% da dose e em cobertura aplicando 100% da dose aos 10 dias após a emergência, utilizando como fonte de potássio o cloreto de potássio.

A semeadura do rabanete (*Raphanus sativus* L., cv. Crimson gigante) foi efetuada com oito sementes por vaso a uma profundidade de 2 cm. Cinco dias após a emergência das plantas, fez-se um desbaste e foram deixadas cinco plantas por vaso. O fornecimento de água foi efetuado diariamente no período da manhã e de tarde por meio de sistema de irrigação por nebulização.

A colheita foi realizada 20 dias após a emergência das plantas. Foram realizadas as seguintes determinações: índice relativo de clorofila (IRC), concentração de K nas folhas, comprimento e diâmetro das raízes e produção de matéria seca da parte aérea e das raízes. O índice relativo de clorofila (IRC) foi determinado em três plantas por vaso, utilizando-se um clorofilômetro portátil, modelo SPAD-502 (Soil and Plant Analysis Development) da Minolta. Para a determinação da concentração de K nas folhas foram coletadas todas as folhas com pecíolo das cinco plantas dos vasos. Em seguida, as folhas foram colocadas para secar em estufa com circulação de ar forçada à 65°C , por 48 h. Posteriormente, o material foi pesado para a

obtenção da matéria seca, moído em moinho tipo Wiley e submetido a determinação do teor de K, conforme metodologia descrita por Malavolta et al. (1997). O comprimento e diâmetro médio das raízes foram mensurados utilizando-se uma fita métrica. A matéria fresca e a matéria seca da parte aérea e das raízes foram mensuradas através da pesagem do material antes e após a secagem em estufa de circulação de ar forçada à 65 °C, respectivamente.

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) a 5% de probabilidade e quando significativo para as doses foram realizadas análise de regressão.

3. Resultados e Discussão

Os resultados obtidos não evidenciaram efeitos significativos da interação ($p > 0,05$) entre as épocas de aplicação e as doses de fertilizante potássico. A época de aplicação do fertilizante potássico comprometeu significativamente apenas o índice relativo de clorofila (Tabela 1) sendo que a aplicação em semeadura pode ter afetado o desenvolvimento da planta de rabanete devido o contato da raiz com os sais do cloreto de potássio. Tal resultado pode estar associado a melhor interceptação de luz, o que pode gerar uma maior produção de fotoassimilados (EL DESUKI et al., 2005).

A altura de planta, número de folhas, matéria fresca e seca da parte aérea das plantas de rabanete não foram afetadas pela época de aplicação de K (Tabela 1). Em geral, o efeito da adubação potássica tem sido melhor evidenciado na produção das raízes do rabanete, ao invés da produção de matéria da parte aérea (CECÍLIO FILHO et al., 1998).

As doses de fertilizante potássico influenciaram significativamente ($p < 0,05$) o índice relativo de clorofila (IRC) nas plantas de rabanete (Figura 1). Evidenciou-se resposta linear para o IRC para as doses de K. A maior produção de matéria fresca e seca de raízes de rabanete foi observada quando a adubação potássica foi realizada na semeadura (Tabela 2). Pereira e Piedade (2004) trabalhando com a cultura do rabanete em ambiente de túnel perfurado e sob ambiente protegido, obtiveram matéria fresca de raiz de 39,9 g planta⁻¹, sendo assim, os valores encontrados neste experimento estão dentro do padrão comercial.

A época de aplicação do fertilizante potássico afetou significativamente a concentração de K nas folhas, comprimento de raiz, diâmetro de raiz, matéria fresca e seca de raiz (Tabela 2).

O maior comprimento e diâmetro médio das raízes de rabanete foram obtidos quando o fertilizante potássico foi aplicado na semeadura (Tabela 2). Maia et al. (2011) trabalhando com fontes de K observaram influência do nutriente na cultura do rabanete. Godoy et al. (2012) aplicando doses de K em cobertura em couve-flor observaram que não houve significância para o diâmetro médio da cabeça e o número de folha por planta, e afirmaram que a adubação potássica apenas no plantio foi suficiente.

O fato que a aplicação do fertilizante na semeadura resultou em valores maiores para o comprimento, diâmetro e matéria de raízes está relacionada com o período que o fertilizante ficou disponível para as plantas em relação a aplicação realizada em cobertura, principalmente que a cultura é de ciclo curto, visto que as aplicações foram executadas em momentos distintos.

Tabela 1. Índice relativo de clorofila (IRC), altura de planta (ALT), número de folhas (NF), matéria fresca da parte aérea (MFPA), matéria seca da parte aérea (MSPA) em função da época de aplicação do fertilizante potássico. Urutaí-GO, 2015.

Época de aplicação	IRC	ALT cm	NF	MFPA ----- g planta ⁻¹ -----	MSPA
Semeadura	31,46 b	15,20 a	4,86 a	44,84 a	5,25 a
Cobertura	37,12 a	14,78 a	4,97 a	36,43 a	4,23 a
CV (%)	10,68	24,22	16,08	48,53	41,76

Média seguida da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Concentração de potássio nas folhas (CKF), comprimento de raiz (CR), diâmetro médio da raiz (DMR), matéria fresca da raiz (MFR) e matéria seca da raiz (MSR) em função da época de aplicação do fertilizante potássico. Urutaí-GO, 2015.

Épocas de aplicação	CKF g kg ⁻¹	CR cm	DMR mm	MFR ----- g planta ⁻¹ -----	MSR
Semeadura	77,26 b	36,08 a	22,12 a	66,59 a	5,35 a
Cobertura	92,40 a	26,26 b	17,74 b	38,30 b	2,28 b
CV (%)	10,75	23,56	25,48	58,27	38,72

Média seguida da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

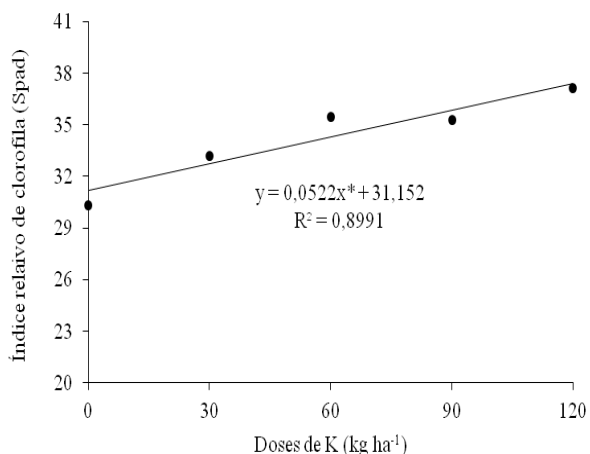


Figura 1. Índice relativo de clorofila nas folhas de rabanete em função das doses de fertilizante potássico. Urutaí-GO, 2015. * = significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo parâmetro da equação de regressão pelo teste t de Student.

Para Cecílio Filho et al. (1998), a aplicação de K é mais pronunciada na produção de raízes de rabanete, pois a produção de matéria seca da parte aérea é menor. Krauss (2005) afirmou que esse fato é constatado em plantas que armazenam reservas em órgãos subterrâneos. Algumas hortaliças apresentam melhor desenvolvimento ou produção a adubação potássica em cobertura, porém, ainda há escassez de pesquisas que comprovem a necessidade desta adubação (FILGUEIRA, 2012). Segundo Sedyama et al. (1998), este nutriente tem o teor maior nas folhas e nos tubérculos. Porém, o potássio tem como função na planta transporte de carboidratos para folhas e raízes tuberosas (TAIZ; ZEIGER, 2004).

As doses de fertilizante potássico influenciaram significativamente ($P < 0,05$) a concentração de K nas folhas de rabanete (Figura 2). Evidenciou-se resposta polinomial quadrática para a concentração foliar de K, na qual a máxima concentração de K (102) foi observada com a aplicação de 120 kg ha⁻¹ de K.

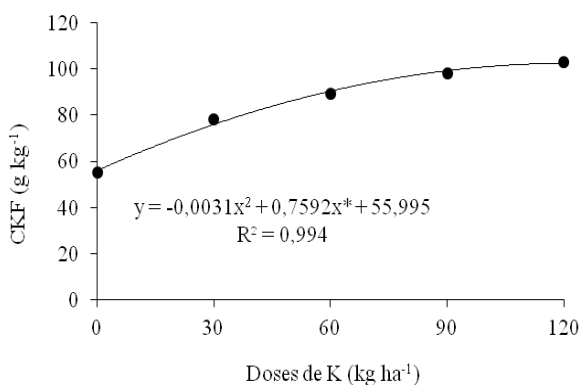


Figura 2. Concentração de K nas folhas (CKF) de rabanete em função das doses de fertilizante potássico. Urutaí-GO, 2015. * = significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo parâmetro da equação de regressão pelo teste t de Student.

Em geral, os resultados obtidos neste trabalho reportam a importância da adubação potássica para o aumento da produção da cultura do rabanete. Para Raij (1990), o K é tido como nutriente de qualidade de produtos agrícolas, o qual colabora com efeitos benéficos sobre a cor, tamanho, acidez, resistência, valor nutritivo e qualidade industrial da cultura.

4. Conclusões

As épocas de aplicação de potássio influenciaram no desenvolvimento e produtividade de rabanete.

As doses de potássio influenciam na concentração de K nas folhas e índice relativo de clorofila nas folhas de rabanete.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí pela bolsa de iniciação científica para o primeiro autor.

Referências Bibliográficas

- CECÍLIO FILHO, A. B.; FAQUIN, V.; FURTINI NETO, A. E.; SOUZA, R. J. de. Deficiência nutricional e seu efeito na produção de rabanete. **Científica**, Jaboticabal-SP, v. 26, n. 1/2, p.231-241, 1998.
- EL-DESKI, M.; SALMAN, S. R.; EL-NEMR, M. A.; ABDEL-MAWGOUD, A. M. R. Effect of plant density and nitrogen application on the growth, yield and quality of radish (*Raphanus sativus* L.). **Journal of Agronomy**, Faisalabad, v.4, n.3, p.225-229, 2005.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro-RJ: Embrapa, 2006. 306 p.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa-MG: UFV, 2012. 402p.
- GODOY, A. R.; SALATA, A. C.; KANO, C.; HIGUTI, A. R. O.; CARDOSO, A. I. I.; EVANGELISTA, R. M. Produção e qualidade de couve-flor com diferentes doses de potássio em cobertura. **Scientia Agrária Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon-PR, v. 11, n. 2, p. 33-42, 2012.
- KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal**. São Paulo-SP: Editora Guanabara Kogan, 2004, 452p.
- KRAUSS, A. Potassium effects on yield quality. In: YAMADA, T.; ROBERTS, T. L. (Eds.) **Potássio na agricultura brasileira**. Piracicaba-SP: POTAFOS, 2005. p. 281-299.
- MAIA, P. M. E.; AROUCHA, E. M. M.; SILVA, O. M. P.; SILVA, R. C. P.; OLIVEIRA, F. A. Desenvolvimento e qualidade do rabanete sob diferentes fontes de potássio. **Revista Verde**, Mossoró-RN, v. 6, n. 1, p. 148-153, 2011.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba-SP: Potafos, 1997. 319 p.

PEREIRA, E. R.; PIEDADE, S. M. S. Crescimento do rabanete em túneis baixos cobertos com plástico perfurado em diferentes níveis de perfuração. **Thesis**, São Paulo-SP, v. 2, n. 2, p. 32-44, 2004.

RAIJ, V. B. **Potássio: necessidade e uso na agricultura moderna**. Piracicaba-SP: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1990. 45p.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais- 5ª aproximação**. Viçosa-MG: UFV, 1999. 359 p.

SEDIYAMA, M. A. N.; VIDIGAL, S. M.; PEREIRA, P. R. G.; GARCIA, N. C. P.; DELIMA, P. C. Produção e composição mineral de cenoura adubada com resíduos orgânicos. **Bragantia**, Campinas-SP, v. 57, n. 2, p. 379-386, 1998.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre-RS: Artmed, 2004. 719p.