

MACRONUTRIENTES DOS FRUTOS DO PIMENTÃO FERTIRRIGADO E CULTIVADO EM AMBIENTE PROTEGIDO NA ÚLTIMA COLHEITA¹

A. C. S. TAVARES²; S. N. DUARTE³

RESUMO: O interesse em conhecer os teores de nutrientes se acopla à avaliação do estado nutricional por meio da variação na composição de órgãos representativos. Objetivou-se com esse trabalho avaliar os teores de macronutrientes presentes nos frutos de pimentão, híbridos Margarita, colhidos aos 150 dias e associar esses teores as doses de nitrogênio e potássio aplicadas durante o ciclo. O experimento foi conduzido no Departamento de Engenharia Rural da ESALQ-USP, Piracicaba-SP. O substrato utilizado foi o Golden-Mix. Os tratamentos foram compostos da combinação de 4 doses de nitrogênio e 4 doses de potássio, num total de 8 níveis. Os fertilizantes contendo N e K foram previamente dissolvidos em soluções estoque, contendo as concentrações preestabelecidas pela curva de absorção da cultura e pelas concentrações de NO_3^- e K^+ presentes nas soluções extraídas. As concentrações de nitrogênio e potássio nos frutos estiveram diretamente relacionadas com as doses aplicadas. As menores doses de potássio proporcionaram maior absorção de nitrogênio pelos frutos.

PALAVRAS-CHAVES: curva de absorção, concentração iônica, estado nutricional

MACRONUTRIENTS OF BELL PEPPER FERTIRRIGATED FRUITS IS CULTIVATED IN ATMOSPHERE PROTECTED IN THE IT FINISHES CROP

ABSTRACT: The interest in knowing the tenors of nutrients joins to the evaluation of the nutritional state through the variation in the composition of representative organs. It was aimed at with that work to expose the tenors of present macronutrientes in the fruits of bell pepper hybrid Margarita picked to the 150 days and to associate those tenors the doses of nitrogen and potassium applied during the cycle. The experiment was driven in the Department of Rural Engineering of ESALQ-USP, Piracicaba-SP. The used substratum was

¹ Parte da dissertação do primeiro autor apresentada ao programa de pós-graduação em Irrigação e Drenagem ESALQ-USP..

² Eng^o Agrônomo, Doutorando em Irrigação e Drenagem, Depto. de Engenharia Rural (LER), ESALQ-USP, Av. Pádua Dias, 11 - Caixa Postal 9, 13418-900 - PIRACICABA - SP, Fone (19) 34478561. e-mail: clarette@esalq.usp.br.

³ Prof. Doutor, ESALQ-USP, Depto. de Engenharia Rural, Piracicaba – SP.

Golden-Mix. The treatments were composed of the combination of 4 doses of nitrogen and 4 potassium doses, in a total of 8 levels. The nutrients containing N and K was dissolved previously in solutions stock, containing the concentrations preset by the curve of absorption of the culture and for the concentrations of NO_3^- and K^+ presents in the draw out solutions. As concentrations of nitrogen and potassium in the fruits were directly related with the applied doses. The smallest potassium doses provided a larger absorption of nitrogen for the fruits.

KEYWORDS: curves of absorption, ionic concentration, nutritional state

INTRODUÇÃO

A fertirrigação está relacionada com a eficiência de absorção de nutrientes pela planta, isso porque oferece o nutriente prontamente disponível na solução do solo para ser absorvido, provocando necessidade crescente de obter parâmetros de avaliação do estado nutricional da planta a fim de corrigir possíveis deficiências ou toxidez, sendo, portanto, a tecnologia empregada na produção de pimentão cada vez mais apurada, buscando reduzir custos e aumentar a produtividade, sendo que o emprego da fertirrigação pode contribuir na busca desses objetivos (MARCUSI, 2005). O interesse em conhecer os teores de nutrientes se acopla à avaliação do estado nutricional por meio da variação na composição de órgãos representativos. O conhecimento da exigência nutricional e da concentração dos nutrientes por meio de órgãos representativos nas plantas é importante para estabelecer as quantidades de nutrientes a serem aplicadas por meio dos fertilizantes, obtendo, assim, melhores rendimentos (MALAVOLTA, 1993) e consequentemente melhoria na qualidade dos frutos. Objetivou-se com esse trabalho expor os teores de macronutrientes presentes nos frutos de pimentão colhidos aos 150 dias e associar esses teores as doses de nitrogênio e potássio aplicadas durante o ciclo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de 02/05/05 a 30/09/05 no Departamento de Engenharia Rural da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - USP, no município de Piracicaba-SP. A cultura utilizada foi o pimentão (*Capsicum annuum*, L.), híbrido Margarita, procedente da Syngenta. O experimento foi conduzido em estufa plástica. O

substrato utilizado foi o Golden-Mix, que é uma mistura de 50% de substrato de textura grosseira, mais 50% de substrato de textura granulada, elaborado a partir do mesocarpo do coco. Os tratamentos foram compostos da combinação de 4 doses de N ($N_1= 200$, $N_2= 300$, $N_3= 400 \text{ kg ha}^{-1}$ de N, $N_4=$ manutenção da concentração de NO_3^- na solução do substrato entre 7 a $15 \text{ mmol}_c \text{ L}^{-1}$) e 4 doses de K ($K_1= 450$, $K_2= 550$, $K_3= 650 \text{ kg ha}^{-1}$ de K_2O , $K_4=$ manutenção da concentração de K^+ na solução do substrato entre 3 a $4 \text{ mmol}_c \text{ L}^{-1}$), num total de 8 níveis. Foi adotado um sistema de fertilização + irrigação (fertirrigação) por gotejamento com vazão nominal de $4,0 \text{ L h}^{-1}$, CUD de 97,16 %. Os fertilizantes contendo N e K foram previamente dissolvidos em soluções estoque, contendo as concentrações preestabelecidas pela curva de absorção da cultura (BAR-YOSEF, 1991) e pelas concentrações de NO_3^- e K^+ presentes nas soluções extraídas.

Para os tratamentos em que as concentrações de nitrato e potássio eram controladas na solução do substrato, a partir do 20º dia após o transplante (DAT) não foi preestabelecida a frequência nem a proporção dos fertilizantes nitrogenados e potássicos aplicados neste manejo. As fertirrigações nitrogenada e potássica só eram realizadas quando o nível de NO_3^- e K^+ na solução estivesse abaixo da faixa entre 7 e $15 \text{ mmol}_c \text{ L}^{-1}$ e 3 e $4 \text{ mmol}_c \text{ L}^{-1}$, respectivamente, conforme Silva et al. (2001). Desta forma a concentração iônica e parcial na solução do meio de cultivo foi que controlou o manejo principal da fertirrigação. Além disso, quando a CEsolução estava exageradamente alta ($> 8 \text{ dS m}^{-1}$), o evento de irrigação era realizado só com água, mas dando sempre prioridade a aplicação das doses propostas em função da marcha de absorção da cultura e para os tratamentos N_4 e K_4 , a manutenção das concentrações de NO_3^- e K^+ , próximo às médias de 11 e $3,5 \text{ mmol}_c \text{ L}^{-1}$, respectivamente. Os frutos analisados encontravam-se no ponto de colheita e tinha as características comerciais desejadas e foram colhidos aos 150 DAT.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios dos macronutrientes encontrados nos frutos da última colheita, para os diferentes tratamentos N_1K_1 , N_1K_2 , N_1K_3 , N_1K_4 (**N1**); N_2K_1 , N_2K_2 , N_2K_3 , N_2K_4 (**N2**); N_3K_1 , N_3K_2 , N_3K_3 , N_3K_4 (**N3**); N_4K_1 , N_4K_2 , N_4K_3 , N_4K_4 (**N4**); N_1K_1 , N_2K_1 , N_3K_1 , N_4K_1 (**K1**); N_1K_2 , N_2K_2 , N_3K_2 , N_4K_2 (**K2**); N_1K_3 , N_2K_3 , N_3K_3 , N_4K_3 (**K3**); N_1K_4 , N_2K_4 , N_3K_4 e N_4K_4 (**K4**), comprovam que as concentrações de P, Ca, Mg e S foram pouco afetadas pelas doses de nitrogênio e potássio, já que foram aplicados em iguais concentrações para os diferentes níveis. As concentrações médias de nitrogênio e potássio nos

frutos obtidos das plantas submetidas aos diferentes níveis variaram pouco entre eles, no entanto para o potássio, ocorreu para o nível N3 uma menor concentração (19,50 g kg⁻¹ de fruto), havendo redução de 10,67 % em relação à maior concentração média, 21,83 g kg⁻¹ de fruto, conseguida no nível K3; para o nitrogênio encontrou-se valores extremos de 31,43 e 26,65 g kg⁻¹, para os níveis N3 e N4, respectivamente, com uma diferença entres esses extremos de 15,59 %, (Tabela 1). No entanto, segundo Marcussi et al. (2004) os nutrientes são translocados para o fruto, mesmo que órgãos como folha e caule apresentem deficiências desses. Os resultados obtidos e a literatura sobre o assunto permitem sugerir que o fruto não pode ser considerado um adequado indicador do estado nutricional em N e K da planta do pimentão.

Tabela 1 – Valores médios da análise de macronutrientes dos frutos de pimentão da última colheita, realizada aos 150 dias após o transplante.

Níveis	N	P	K **g.kg ⁻¹	Ca	Mg	S
N1	28,58	3,68	19,58	0,93	1,33	1,33
N2	29,03	3,70	20,78	1,10	1,30	1,15
N3	31,43	3,98	19,50	0,98	1,28	1,475
N4	26,65	3,55	21,75	1,13	1,28	1,23
K1	28,93	3,63	21,00	1,15	1,28	1,23
K2	28,95	3,78	21,23	1,05	1,33	1,35
K3	27,50	3,73	21,83	0,93	1,28	1,28
K4	30,30	3,78	17,55	1,00	1,30	1,33

Para uma produtividade média total de 21,15 Mg ha⁻¹, relacionada às maiores concentrações médias para o nitrogênio e potássio obtida pela análise de macronutrientes dos frutos, apresentada na Tabela 1, ocorreu uma exportação de 0,665 e 0,461 Mg ha⁻¹ de nitrogênio e potássio, respectivamente.

As concentrações médias de nitrogênio e potássio nos frutos de pimentão apresentaram uma tendência polinomial quadrática para o nitrogênio e uma função potencial para o potássio (Figura 1). Para o nitrogênio há um aumento até a dose de 21,1g de N planta⁻¹, ponto de máxima concentração, após esse ponto a concentração média de nitrogênio no fruto sofre queda (Figura 1a). A concentração média do potássio nos frutos apresentou um aumento potencial, com um valor máximo para a dose 34,2 g de K₂O planta⁻¹ (Figura 1 b). No entanto é provável que essa tendência potencial transforme em uma função polinomial quadrática, com um ponto de máximo e posterior redução, para doses maiores.

a

b

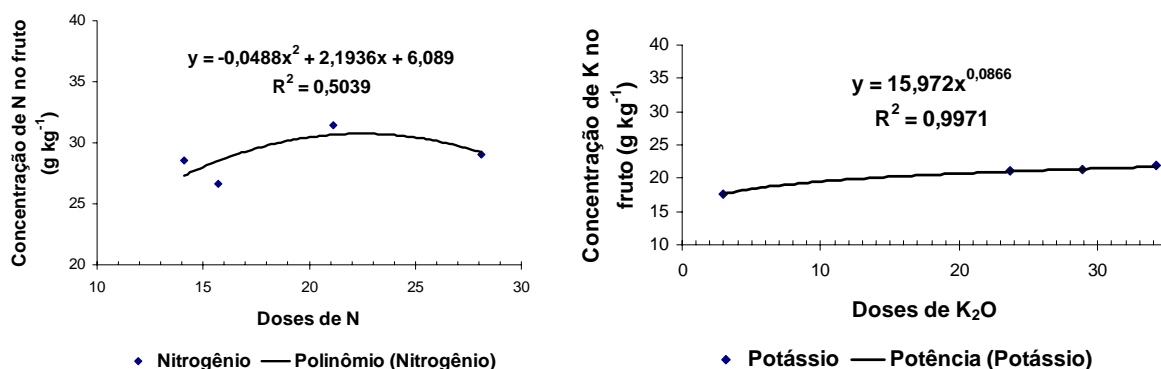


Figura 1 – Curvas de concentrações de nitrogênio e potássio nos frutos de pimentão, híbrido Margarita, colhidos aos 150 dias após o transplante

CONCLUSÕES

As concentrações de nitrogênio e potássio nos frutos estiveram diretamente relacionadas com as doses aplicadas.

As menores doses de potássio proporcionaram maior absorção de nitrogênio pelos frutos.

AGRADECIMENTO

A ESALQ/USP, ao CNPq e à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelo financiamento dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAR-YOSEF, B. Fertilization under drip irrigation. In: PALGRAVE, D.A. (Ed.). **Fluid fertilizer: science and technology**. New York: Marcel Dekker, 1991. cap. 14, p. 285-329. (Fertilizer Science and Technology Series, 7).
- MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1993. 251 p.
- MARCUSSI, F.F.N. Uso da fertirrigação e teores de macronutrientes em planta de pimentão. **Revista Brasileira Engenharia de Agrícola**, Jaboticabal, v.25, n.3, p.642-650, set./dez. 2005

MARCUSSI, F.F.N.; GODOY, L.J.G. de; VILLAS BÔAS, R.L. Fertirrigação nitrogenada e potássica na cultura do pimentão baseada no acúmulo de N e K pela planta. **Irriga**, Botucatu, v. 9, n. 1, p. 41-51, jan./abr. 2004.

SILVA, E.F.F.; COELHO, R.D.; DUARTE, S.N. Fertirrigação e salinidade em estufas de hortaliças. In: FNP CONSULTORIA E COMÉRCIO. **Agrianual 2001**: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: Argos Comunicação. 2001. p. 74-76. 545 p.