

EFICIÊNCIA DE USO DO NITROGÊNIO E POTÁSSIO PELO MELOEIRO AMARELO EM FUNÇÃO DA FERTIRRIGAÇÃO

FRANCISCO LEONARDO SOUSA LOPES ¹, LAÉRCIO DA SILVA PEREIRA ²,
EVERALDO MOREIRA DA SILVA ³, CARLOS JOSÉ GONÇALVES DE SOUZA
LIMA ⁴, THEULDES OLDENRIQUE DA SILVA SANTOS ⁵, VALBER MENDES
FERREIRA ⁶

¹ Graduando em Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Piauí (UFPI), leofrancis02@gmail.com

² Eng. Agrônomo, Doutor em Agronomia: Irrigação e Drenagem, Depto. de Engenharia Rural, FCA/Unesp, Botucatu - SP.

³ Eng. Agrônomo, Doutor em Engenharia de Sistemas Agrícola, Depto. de Engenharia, UFPI/CPCE, Bom Jesus - PI.

⁴ Eng. Agrônomo, Doutor em Irrigação e Drenagem, Depto. de Engenharia Agrícola e Solos, CCA/UFPI, Teresina - PI.

⁵ Eng. Agrônomo, Mestre em Agronomia, CTT/UFPI, Teresina - PI.

⁶ Eng. Agrônomo, Doutor em Agronomia: Irrigação e Drenagem, Depto. de Engenharia Agrícola e Solos, CCA/UFPI, Teresina - PI.

Apresentado no
LIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2024
6 a 8 de agosto de 2024 – Natal – RN, Brasil

RESUMO: A eficiência de uso dos fertilizantes é um parâmetro crucial que relaciona o rendimento das culturas agrícolas com a quantidade aplicada de um determinado nutriente. O objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência de uso do nitrogênio e potássio pelo meloeiro amarelo em função da fertirrigação. O experimento foi conduzido na cidade de Bom Jesus, Piauí, no período de janeiro à abril de 2016. Os tratamentos foram constituídos por cinco níveis de nitrogênio (0, 45, 90, 135 e 180 kg ha⁻¹ de N) e cinco níveis de potássio (0, 60, 120, 180 e 240 kg ha⁻¹ de K₂O) aplicados em fertirrigação. Foram avaliadas as eficiências de uso do nitrogênio (EUN) e do potássio (EUK). A interação entre os fatores foi significativa para a EUN e EUK. A maior EUN 368,15 kg kg⁻¹ foi obtida com a aplicação de 45 kg ha⁻¹ de N e 183,75 kg ha⁻¹ de K₂O. Contudo, a maior EUK 272,57 kg kg⁻¹ foi obtida com a aplicação de 112,50 kg ha⁻¹ de N e 60 kg ha⁻¹ de K₂O. Portanto, a resposta da eficiência de uso dos fertilizantes constitui-se uma ferramenta importante a ser considerada na elaboração de programas de adubação das culturas agrícolas.

PALAVRAS-CHAVE: *Cucumis melo*, doses de nitrogênio, doses de potássio

EFFICIENCY OF NITROGEN AND POTASSIUM USE BY THE YELLOW MELON AS A FUNCTION OF FERTIGATION

ABSTRACT: Fertilizer use efficiency is a crucial parameter that relates the yield of agricultural crops to the applied amount of a given nutrient. The objective of this study was to evaluate the efficiency of nitrogen and potassium use by yellow melon as a function of fertigation. The experiment was conducted in the city of Bom Jesus, Piauí, from January to April 2016. The treatments consisted of five levels of nitrogen (0, 45, 90, 135 and 180 kg ha⁻¹ of N) and five levels of potassium (0, 60, 120, 180 and 240 kg ha⁻¹ of K₂O) applied in fertigation. Nitrogen (EUN) and potassium (EUK) use efficiencies were evaluated. The interaction between the factors was significant for EUN and EUK. The highest EUN 368.15 kg kg⁻¹ was obtained with the application of 45 kg ha⁻¹ of N and 183.75 kg ha⁻¹ of K₂O. However, the highest EUK 272.57 kg kg⁻¹ was obtained with the application of 112.50 kg ha⁻¹

of N and 60 kg ha⁻¹ of K₂O. Therefore, the response to fertilizer use efficiency is an important tool to be considered when developing fertilization programs for agricultural crops.

KEYWORDS: *Cucumis melo*, nitrogen doses, potassium doses

INTRODUÇÃO: O meloeiro (*Cucumis melo* L.), pertencente à família Cucurbitaceae é uma olerícola de fundamental importância socioeconômica, principalmente para a região Nordeste do Brasil, sendo considerada a região de maior produção de melão. O nitrogênio (N) é um dos nutrientes cruciais para o crescimento e desenvolvimento das plantas, desempenhando um papel vital na síntese de aminoácidos, proteínas e clorofila. Por sua vez, o potássio (K) desempenha um papel fundamental no transporte de carboidratos e na regulação da abertura e fechamento dos estômatos nas plantas (TAIZ et al., 2017). A aplicação de N e K têm contribuído para o aumento do rendimento da cultura do meloeiro (SILVA et al., 2014). Todavia, fatores como as condições climáticas, características genéticas das cultivares, a forma e a frequência de aplicação destes nutrientes influenciam na recomendação da adubação (SILVA et al., 2014). A eficiência de uso dos fertilizantes é um parâmetro crucial que relaciona o rendimento das culturas agrícolas com a quantidade aplicada de um determinado nutriente (PRADO, 2008). O objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência de uso do nitrogênio e potássio pelo meloeiro amarelo em função da fertirrigação.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido em Bom Jesus-PI, no período de janeiro a abril de 2016. O solo da área experimental é classificado como Neossolo flúvico e apresentou as seguintes características químicas: pH (CaCl₂) = 5,30; Ca²⁺ = 2,10 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺ = 1,20 cmol_c dm⁻³; K⁺ = 4,30 mg dm⁻³; S = 3,40 mg dm⁻³; Zn = 2,00 mg dm⁻³; Fe = 24,80 mg dm⁻³; B = 0,28 mg dm⁻³; matéria orgânica = 11,01 g dm⁻³. O delineamento experimental adotado foi de blocos em faixas, com quatro repetições, sendo os tratamentos constituídos por cinco níveis de N (0, 45, 90, 135 e 180 kg ha⁻¹) e cinco níveis de K (0, 60, 120, 180 e 240 kg ha⁻¹) aplicados em fertirrigação. As parcelas experimentais foram compostas por dez plantas, considerando-se como parcela útil as oito plantas centrais. Utilizou-se sementes do meloeiro amarelo “diplomata”, cultivado no espaçamento 2,00 m entre linhas e 1,00 m entre plantas. A adubação de fundação consistiu da aplicação de 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅, na fonte fertilizante superfosfato simples (FERNANDES, 1993). As doses de N e K em fertirrigação foram aplicadas de acordo com a marcha de aplicação proposta por Andrade Júnior et al. (2007), utilizando-se como fontes fertilizantes ureia e cloreto de potássio, respectivamente. Foram realizadas aplicações foliares de cálcio (6,0% - 79,8 g L⁻¹), magnésio (2,0% - 26,60 g L⁻¹) e boro (1,0% - 13,33 g L⁻¹) por meio da fonte Liqui-plex em intervalo de 7 dias, a partir do 33º dias após a semeadura, correspondendo ao início da floração, e finalizando-se aos 55 dias após a semeadura. O sistema de irrigação empregado foi o localizado por gotejamento. As linhas laterais do sistema eram de polietileno de 16 mm de diâmetro nominal (DN), medindo 52 m de comprimento. Os gotejadores eram do tipo autocompensantes de vazão unitária 8 L h⁻¹, operando em uma pressão de serviço de 1 bar. As soluções com fertilizantes foram injetadas no sistema de irrigação, mediante ao uso de injetor tipo venturi, com taxa de aplicação de 80 L h⁻¹, para pressão de serviço de 1 bar. O manejo diário da irrigação foi realizado pelo método climático baseado na evapotranspiração de referência (ET_o) obtida pelo método de Penman-Monteith adaptado pela FAO (ALLEN et al., 2006). Os dados diários da ET_o foram obtidos de uma estação meteorológica automática situada a 1000 m da área experimental. Utilizou-se os coeficientes de cultivo (K_c) proposto pela metodologia da FAO (ALLEN et al., 2006), adotando-se um K_c basal de 0,15 para fase inicial, 0,85 para fase intermediária e 0,70 para fase final. Os K_c foram ajustados para as condições locais de vento, umidade relativa mínima diária e altura da planta, conforme sugerido por Allen et al. (2006).

A colheita dos frutos foi iniciada aos 65 dias e finalizada aos 68 dias após a emergência, identificando-se o ponto de colheita através do ciclo da cultivar (65 dias), e pela mudança de coloração dos frutos, principalmente na região em contato direto com o solo, passando de amarelo para amarelo-claro. As eficiências de uso do nitrogênio (EUN) e do potássio (EUK) (kg kg^{-1}), foram determinadas conforme a expressão descrita por Prado (2008). Os resultados foram submetidos à análise de variância ao nível de 5% de probabilidade. Em caso de efeito isolado entre os fatores N e K foram realizadas análises quantitativas de regressão polinomial, testando os modelos de regressão linear e quadrático. Em caso de efeito de interação significativa entre os fatores foram efetuadas análises de superfície de resposta. As equações de regressão foram escolhidas, levando-se em consideração a significância dos parâmetros de regressão, ao nível de 5% de probabilidade, e no maior valor do coeficiente de determinação (R^2). As análises foram processadas no programa R v 4.2.3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A interação entre os fatores foi significativa para a variável EUN. A EUN aumentou à medida que os níveis de K aumentaram até certo ponto, mas diminuiu consideravelmente com o aumento dos níveis de N, obtendo-se um máximo estimado de $368,15 \text{ kg kg}^{-1}$ com as aplicações de 45 e $183,75 \text{ kg ha}^{-1}$ de N e K, respectivamente (Figura 1a). A diminuição da EUN com o incremento das doses de N evidencia que o aumento na produtividade foi proporcionalmente menor que a quantidade de N aplicado, causando redução na eficiência deste fator de produção. Oliveira et al. (2008) e Aouass et al. (2020) também reportaram redução na EUN do meloeiro com o incremento da disponibilidade de N.

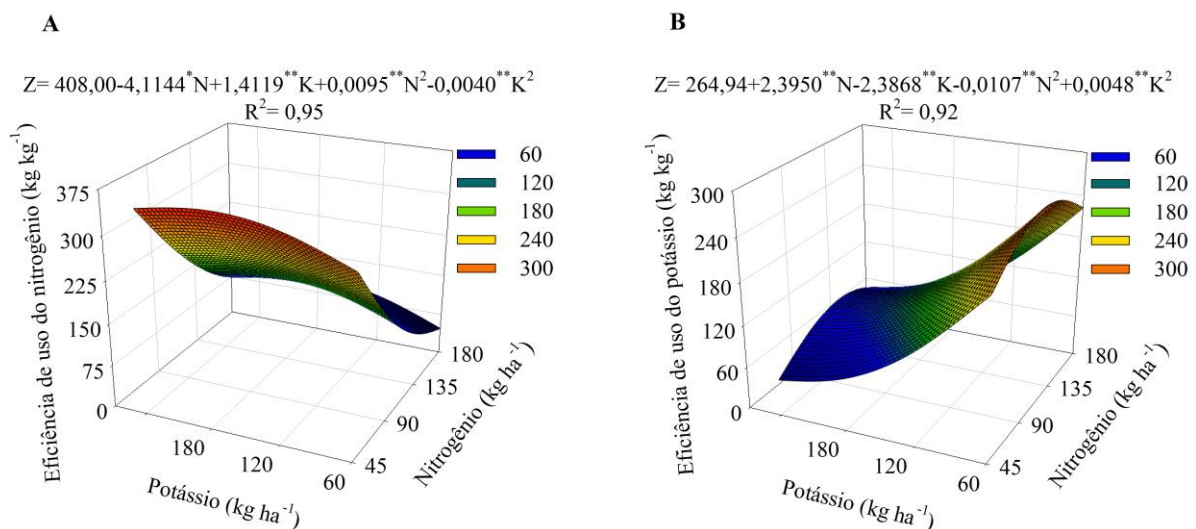


FIGURA 1. Superfície de resposta da eficiência de uso do nitrogênio (EUN) (A) e da eficiência de uso do potássio (EUK) (B) do meloeiro em função das doses de nitrogênio e Potássio em fertirrigação. * e ** significativo a 1 e 5% pelo teste t de Student.

A interação entre os fatores foi significativa para a EUK. Com base nas inclinações da superfície de resposta (Figura 1b), foi possível notar que o N maximizou a EUK até certo ponto, porém esta eficiência diminuiu à medida que os níveis de K aumentaram. Esses resultados indicam que o ganho no rendimento também não foi proporcional às quantidades de nutrientes aplicados. A EUK máxima $272,57 \text{ kg kg}^{-1}$ foi obtida com as aplicações de $112,50$ e 60 kg ha^{-1} de N e K, respectivamente (Figura 1B). O valor da EUK observado em

nosso estudo é inferior ao reportado por Oliveira et al. (2008) de 305,57 kg kg⁻¹ obtida com a aplicação de 42,00 e 106 kg ha⁻¹ de N e K, respectivamente. Essas diferenças na EUE podem estar relacionadas à eficiência de absorção de nutrientes pelas raízes das cultivares e às variações nas condições locais de cultivo. Em solos arenosos, com baixa capacidade de troca catiônica, há predomínio de nitrato (NO₃⁻) na solução do solo. Nessas condições, a adsorção de K⁺ também é reduzida. Assim, a aplicação de altos níveis de N e K via fertirrigação favorece a lixiviação destes nutrientes, resultando em redução da eficiência de uso (Mendes et al., 2016; Salih et al., 2016; Wang et al., 2019).

CONCLUSÕES: A resposta da eficiência de uso dos fertilizantes constitui-se uma ferramenta importante a ser considerada na elaboração de programas de adubação/fertirrigação das culturas agrícolas. Contudo, ainda é necessário o desenvolvimento de estudos que avaliem detalhadamente o ponto de vista econômico da relação entre os fertilizantes.

REFERÊNCIAS: ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Evapotranspiración del cultivo: guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos**. Roma: FAO, v. 298, 2006.

ANDRADE JUNIOR, A. S.; DIAS, N. S.; FIGUEREDO JUNIOR, L. G. M. Frequência de aplicação de nitrogênio e de potássio via água de irrigação por gotejamento na cultura da Melancia em Parnaíba, PI. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 3, p. 01-07, 2007.

AOUASS, K.; KENNY, L.; KRIM, J. Nitrogen use efficiency in organic melon production under greenhouse conditions in South West of Morocco. **Moroccan Journal of Agricultural Sciences**, v. 1, n. 2, p. 1-7, 2020.

FERNANDES, V.L.B. (coord.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado do Ceará**. Fortaleza: Editora da UFC, 1993. 248p.

MENDES, W. D. C.; ALVES JÚNIOR, J.; CUNHA, P. C.; SILVA, A. R. D.; EVANGELISTA, A. W.; CASAROLI, D. Potassium leaching in different soils as a function of irrigation depths. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 20, p. 972-977, 2016.

OLIVEIRA, F. D. A.; MEDEIROS, J. F.; LIMA, C. J. G. S.; DUTRA, I.; OLIVEIRA, M. K. T. Eficiência agrônômica da fertirrigação nitrogenada e potássica na cultura do meloeiro nas condições do semiárido nordestino. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 5, p. 5-11, 2008.

PRADO, R. M. **Nutrição de plantas**. São Paulo: editora Unesp. 2008, 407p.

SALIH, R. F.; ABDAN, K.; WAYAYOK, A.; HASHIM, N.; RAHMAN, K. A. Improve quality and quantity of plant products by applying potassium nutrient (A Critical Review). **Journal of Zankoy Sulaimani**, v. 18, n. 2, p. 197-208, 2016.

SILVA, M. D. C.; SILVA, T. J.; BONFIM-SILVA, E. M.; FARIAS, L. D. N. Características produtivas e qualitativas de melão rendilhado adubado com nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, p. 581-587, 2014.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MØLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Artmed Editora, 2017.

WANG, P.; WANG, Z. K.; SUN, X. C.; MU, X. H.; CHEN, H.; CHEN, F. J.; YUAN, L.; MI, G. H. Interaction effect of nitrogen form and planting density on plant growth and nutrient uptake in maize seedlings. **Journal of Integrative Agriculture**, v. 18, n. 5, p. 1120-1129, 2019.