



Marcha de absorção de micronutrientes para o meloeiro fertirrigado ⁽¹⁾

Fernando Sarmento de Oliveira ⁽²⁾; Josinaldo Lopes Araujo Rocha ⁽³⁾; Flávio Sarmento de Oliveira ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do CCTA/UFCG e da Empresa Ecofertil Agropecuária LTDA

⁽²⁾ Agrônomo; Mestrando em Fitotecnia; Bolsista CNPq; Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA); Mossoró, Rio Grande do Norte; fernandosarmento@hotmail.com; ⁽³⁾ Professor; Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Pombal, Paraíba; ⁽⁴⁾ Estudante de Agronomia; Bolsista PIBIC-CNPq; UFCG, Campus de Pombal, Paraíba.

RESUMO: O uso da fertirrigação permite o parcelamento de micronutrientes no programa de adubação do meloeiro, o qual deve ser embasado com informações de exigências nutricionais em períodos determinantes para a produtividade da cultura. Assim, objetivou-se determinar a marcha de absorção de micronutrientes do meloeiro cultivado sob fertirrigação. O experimento foi instalado em delineamento de blocos casualizados com 9 tratamentos e quatro repetições. Cada bloco (repetição) foi constituído por uma área de 2,0 m x 27 m, onde foram alocadas 9 parcelas experimentais, contendo 20 plantas, sendo 10 por fileira. Foram coletadas plantas em intervalos de sete dias, iniciando-se aos sete dias após o transplante (DAT), até os 63 DAT. Em cada período foram avaliados os acúmulos de B, Fe, Mn, Zn e Cu em diversas partes das plantas. Ao final do experimento as folhas representam o principal dreno de B, Fe e Mn, sendo exigidos em maiores quantidades na época vegetativa, enquanto que os frutos apresentam maior preferência por Zn e Cu, no final do ciclo. Os acúmulos dos micronutrientes no meloeiro fertirrigado 'Goldex' apresentam a seguinte ordem decrescente: Fe > Mn > Zn > B > Cu.

Termos de indexação: *Cucumis melo* L., eficiência nutricional, acúmulo de nutrientes

INTRODUÇÃO

O meloeiro (*Cucumis melo* L.) é o mais exigente em nutrientes entre as cucurbitáceas (Melo et al., 2013). O manejo da adubação é um dos principais fatores que determinam a produtividade da cultura.

Apesar da importância da cultura no agronegócio do estado do Rio Grande do Norte, principal produtor e exportador nacional, as recomendações de nutrientes são baseadas ainda em tabelas ou trabalhos não criteriosos, em condições edafoclimáticas distintas do estado (Crisóstomo et al., 2002).

O conhecimento das curvas de absorção de micronutrientes pela cultura nas diferentes fases fenológicas é fundamental para a definição de um programa de adubação mais eficiente onde o fornecimento de nutrientes é feito nos momentos de maior requerimento pela cultura e, em se tratando

de cultivos sob fertirrigação tal nutrição mineral pode ser facilmente fornecida em quantidades e concentrações de nutrientes específicos exigidos pela cultura ao longo do ciclo (Gurgel et al., 2010).

Com base no exposto, o trabalho objetivou determinar a marcha de absorção de micronutrientes do meloeiro cultivado sob fertirrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de 11 de setembro a 07 de novembro de 2014, em área pertencente à Empresa Ecofertil Agropecuária LTDA, localizada a 5,0 Km da cidade de Governador Dix-Sept Rosado, microrregião Açu-Apodi do Estado do Rio Grande do Norte. A área experimental acha-se a 5°25'30" de Latitude Sul e 37°31'50" de Longitude Oeste e altitude de 41 m. O clima de acordo com a classificação climática de Köppen é do tipo BSw', semiárido muito quente, apresentando uma precipitação média anual de 406 mm.

O solo da área foi classificado como CHERNOSSOLO RÊNDZICO (EMBRAPA, 2006), tendo apresentado na camada de 0-20 cm, antes da instalação do experimento, os seguintes atributos: pH (CaCl₂) = 6,5; P = 2,58 mg dm⁻³; K⁺ = 0,75 cmol_c dm⁻³; Ca²⁺ = 17,3 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺ = 4,8 cmol_c dm⁻³; Cu²⁺ = 0,20 mg dm⁻³; Fe²⁺ = 6,25 mg dm⁻³; Mn²⁺ = 35,98 mg dm⁻³; Zn²⁺ = 4,28 mg dm⁻³; Na⁺ = 0,4 cmol_c dm⁻³; Al³⁺ = 0,1 cmol_c dm⁻³; H⁺+Al³⁺ = 1,0 cmol_c dm⁻³; matéria orgânica = 13,6 g kg⁻¹; areia = 311 g kg⁻¹; silte = 446,6 g kg⁻¹; argila = 241,7 g kg⁻¹; densidade do solo = 1,3 g cm⁻³; densidade de partículas = 2,42 g cm⁻³ e porosidade total (%) = 49,9. As análises químicas e físicas foram realizadas de acordo com o método descrito em Embrapa (1997).

Delineamento e condução do experimento

O experimento foi instalado em delineamento de blocos casualizados com 9 tratamentos, correspondentes a 9 períodos de avaliação, com quatro repetições. Cada bloco (repetição) foi constituído por uma área de 2,0 m x 27 m onde foram alocadas 9 parcelas experimentais constituídas por uma área de 2,0 x 3,0 m, contendo



20 plantas, sendo 10 por fileira. A parcela útil para fins de coleta de dados e observações foi constituída por quatro plantas, tomando-se as duas centrais de cada fileira.

Após uma gradagem com grade aradora, foram levantados os canteiros e posteriormente inserido o *mulching*, seguido do transplântio das mudas de melão amarelo, híbrido 'Goldex', obtidas em bandejas de poliestireno expandido (Isopor®).

O controle das pragas e plantas daninhas foi realizado empregando-se produtos registrados para a cultura no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

As plantas foram nutridas via fertirrigação, com sistema de gotejamento, onde ao final do ciclo da cultura foram fornecidos a cultura, os seguintes adubos e as respectivas quantidades: 155 kg de ureia, 103, 5 kg MP44 (17%N e 44% P₂O₅), 101 kg de MAP, 116 kg de nitrato de potássio, 115 kg de nitrato de cálcio, 107 kg de sulfato de magnésio e 53 kg de ácido fosfórico, 106 kg de cloreto de potássio e 58 kg de sulfato de zinco.

O manejo da irrigação foi realizado com base na estimativa da evapotranspiração máxima da cultura (ET_m) conforme método proposto pela FAO (Allen et al., 2006).

Variáveis avaliadas

Durante 63 dias, em intervalos de sete dias foram coletados em cada parcela experimental, amostras de plantas. Após a coleta foi feito o fracionamento da seguinte forma: nos períodos de 07 e 14 dias após o transplântio (DAT) as plantas não foram subdivididas em partes; nos períodos 21 e 28 DAT as plantas foram divididas em folhas e caule; a partir dos 35 DAT as plantas foram subdivididas em folhas, caule e frutos.

As partes individualizadas, obtidas em cada período, foram lavadas e secas em estufa com circulação forçada de ar a 65 – 70°C até peso constante. Posteriormente, foram pesadas em balança analítica, obtendo-se a massa seca de folha, caule e fruto. Após, o material de cada parte foi moído em moinho tipo Willey para a determinação dos teores de B, Cu, Fe, Mn, e Zn, no extrato da digestão nítrico-perclórica destes tecidos conforme metodologia descrita em Malavolta et al. (1997). Os acúmulos em cada parte foram obtidos pela multiplicação do teor do nutriente pela respectiva massa seca do órgão.

Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância e análise de regressão, ao nível de 5% de

significância, com auxílio do programa estatístico SAEG 9.0 (SAEG, 2007), considerando-se os acúmulos de nutrientes as variáveis dependentes e as épocas de coleta a variável independente. As curvas de acúmulos de nutrientes pelo meloeiro foram ajustadas a partir do *Table Curve 3D v.4.0* (Systat Software Inc., 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que os micronutrientes B, Fe e Mn tiveram acúmulo lento até os 14 DAT, enquanto que, Zn e Cu até os 21 e 28 DAT, respectivamente. Os acúmulos de Fe e Zn intensificaram-se de forma contínua até o final do ciclo. Por outro lado, B, Mn e Cu apresentaram acúmulos máximos ao longo do período de avaliação (**Figura 1**).

As curvas de acúmulos de B e Cu apresentaram valores máximos, respectivamente, de 182 e 54 g ha⁻¹ aos 49 DAT, sendo observada redução da taxa de acúmulo após este período (**Figura 1**). Quanto às quantidades acumuladas nas partes da planta, verificou-se que, apesar da redução dos acúmulos nas folhas a partir de 49 DAT, estas foram ainda o principal dreno de B ao final do ciclo, com 48% do total acumulado (**Figura 1A**). Na planta, o boro tem função no crescimento do tubo polínico, nos processos de frutificação, no metabolismo do AIA, RNA e nitrogênio, além de atuar na lignificação e estruturação da parede celular (Marschner, 1995). Para o Cu, as folhas acumularam 15% do total pela planta (**Figura 1B**).

Ao final do ciclo, os frutos foram o principal compartimento de acúmulo para o Cu, com cerca de 80% do total extraído (**Figura 1B**). A maior demanda de Cu nesta parte se deve ao importante papel no metabolismo de carboidratos, proteínas e parede celular (Marschner, 1995). Para o B, os frutos representaram 46% do total acumulado. Por outro lado, os menores acúmulos de B e Cu foram verificados no caule, com valores respectivos de 6 e 5% do total absorvido pelas plantas (**Figura 1**).

O maior acúmulo de Fe foi encontrado aos 63 DAT, com valor de 1290 g ha⁻¹. As folhas contribuíram com a maior parte acumulada, alocaram 533, 4 g ha⁻¹ (41,3% do total). Isto se deve ao papel do Fe como componente de cloroplastos, enzimas e proteínas no processo fotossintético no órgão de maior atividade fisiológica (Marschner, 1995). Os frutos e o caule acumularam, respectivamente, 427,9 e 328,9 g ha⁻¹, cerca de 33,2 e 25,5% do total ao final do ciclo (**Figura 1C**).

Para o Mn, a maior exigência ocorreu aos 35 DAT, onde acumulou 338 g ha⁻¹. Após este período



observou-se redução do acúmulo nas partes vegetativas da cultura. As folhas representaram o principal dreno deste nutriente, com acúmulo máximo de $215,4 \text{ g ha}^{-1}$ (64% do total). Para o caule, registrou-se maior acúmulo aos 35 DAT, com $80,3 \text{ g ha}^{-1}$ (24% do total). Por outro lado, ao final do ciclo, os frutos acumularam sua maior quantidade, ultrapassando o caule (6%), com 21,3% do total acumulado (**Figura 1D**). O maior acúmulo de Mn nas folhas está relacionado ao papel deste nutriente em processos fotossintéticos e enzimáticos na planta, como a síntese de clorofila e fotólise da água (Marschner, 1995).

Quanto ao Zn, o acúmulo máximo foi verificado aos 63 DAT, com o valor de 256 g ha^{-1} . Os frutos foram o principal compartimento do nutriente ao final do ciclo, com cerca de 52%, seguido pelas folhas (41%) e caule (7%) (**Figura 1E**). A tendência de maior acumulação no órgão reprodutivo está associado à função do Zn na síntese de proteínas e enzimas que, são essenciais na formação de flores e frutos (Marschner, 1995).

Observou-se que, ao final do período de avaliação (63 DAT) o Fe foi o micronutriente mais acumulado, seguido de Mn, Zn, B e Cu. Resultados semelhantes foram observados por outros autores em melancia (Vidigal et al., 2007) e melão (Kano et al., 2010; Melo et al., 2013).

CONCLUSÕES

Ao final do experimento as folhas representam o principal dreno de B, Fe e Mn, sendo exigidos em maiores quantidades na época vegetativa, enquanto que os frutos apresentam maior preferência por Zn e Cu, no final do ciclo.

Os acúmulos dos micronutrientes no meloeiro fertirrigado 'Goldex' apresentam a seguinte ordem decrescente: $\text{Fe} > \text{Mn} > \text{Zn} > \text{B} > \text{Cu}$.

AGRADECIMENTOS

À Empresa Ecofertil Agropecuária LTDA pela infraestrutura e recursos na realização deste trabalho.

Ao CCTA/UFMG pelo apoio logístico no transcorrer do trabalho.

REFERÊNCIAS

ALLEN, R. G. et al. Evapotranspiración del cultivo. Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. Roma: FAO, 2006. 298p.

CRISÓSTOMO, L. A. et al. Adubação, Irrigação, Híbridos e Práticas Culturais para o Meloeiro no Nordeste. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. 21 p. (Circular Técnica, 14).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 1997. 212p. (EMBRAPA – CNPS. Documentos, 1).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2 ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2006. 212p.

GURGEL, M. T.; GHEYI, H. R.; OLIVEIRA F. H. T. Acúmulo de matéria seca e nutrientes em meloeiro produzido sob estresse salino e doses de potássio. Revista Ciência Agronômica, 41: 18-28, 2010.

KANO, C. et al. Acúmulo de nutrientes pelo meloeiro rendilhado cultivado em ambiente protegido. Semina: Ciências Agrárias, 31: 1155-1164, 2010.

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

MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. San Diego: Academic Press, 1995. 889p.

MELO, D. M. et al. Nutrient accumulation in 'Fantasy' net melon cultivated on substrate. Semina: Ciências Agrárias, 34: 1673-1682, 2013.

SAEG. Sistema para Análises Estatísticas. Versão 9.0. Viçosa: Fundação Arthur Bernardes, 2007.

SYSTAT SOFTWARE INC. Table Curve 3D v4.0. 2002.

VIDIGAL S.M; PACHECO D.D; FACION C.E. Crescimento e acúmulo de nutrientes pela abóbora híbrida tipo Tetsukabuto. Horticultura Brasileira, 25: 375-380, 2007.

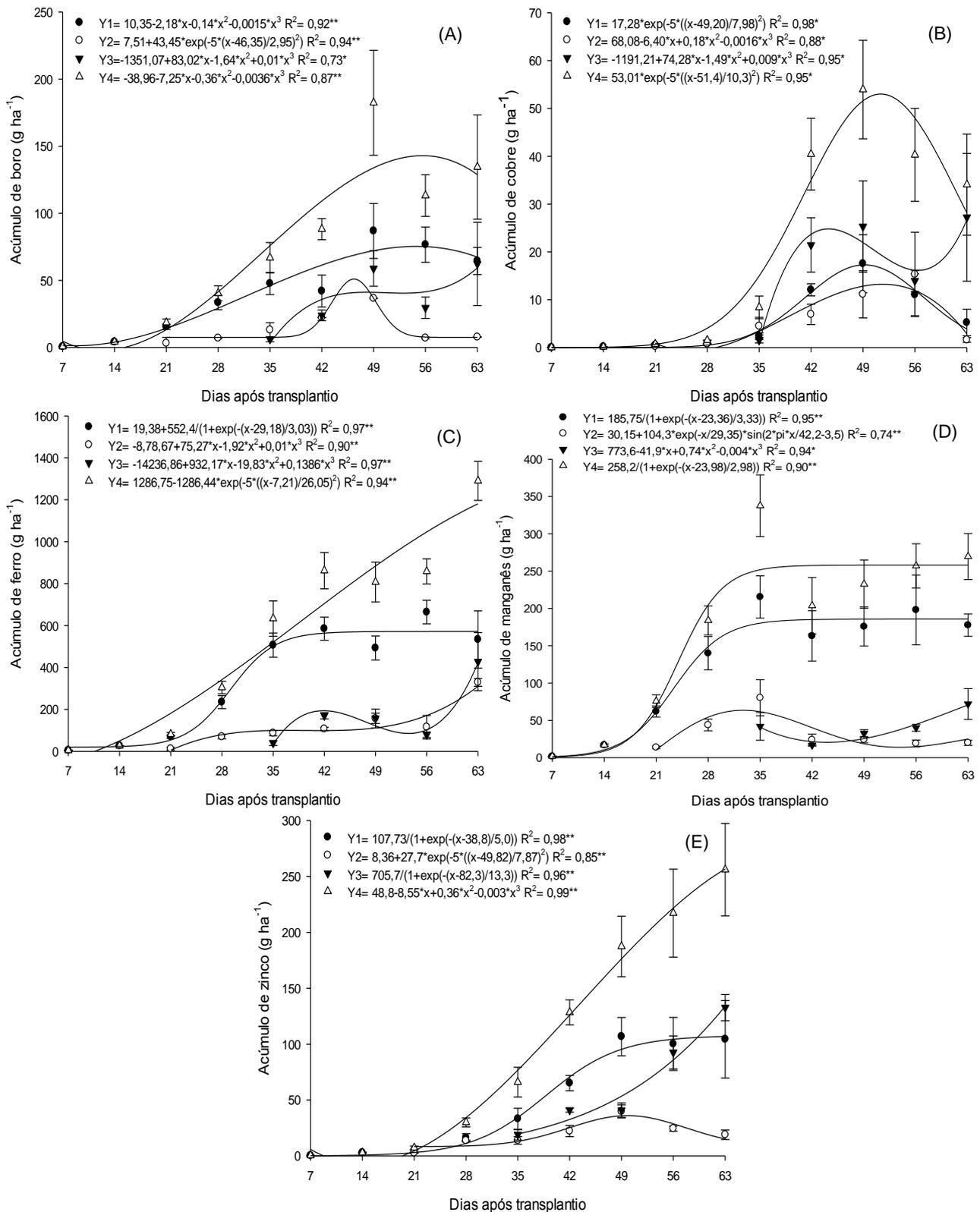


Figura 1. Acúmulo de boro (A), cobre (B), ferro (C), manganês (D) e zinco (E), na folha (Y1), caule (Y2), fruto (Y3) e total (Y4) em meloeiro, híbrido 'Goldex' fertirrigado.