



Marcha de absorção de macronutrientes 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: A otimização do uso de fertilizantes depende de informações das quantidades exigidas dos nutrientes nas diferentes fases fenológicas da cultura. Assim, objetivou-se determinar a marcha de absorção de macronutrientes 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 transplântio (DAT), até os 63 DAT. Em cada período foram avaliados os acúmulos de N, P, K, Ca, Mg e S em diversas partes das plantas. Os acúmulos dos macronutrientes para o meloeiro 'Goldex' fertirrigado se intensificam a partir dos 21 DAT, sendo recomendado o ajuste da adubação neste período. Os macronutrientes N, P, K e Mg apresentam tendência de acumulação nos frutos com o aumento da idade das plantas, enquanto que Ca e S se concentram nas folhas com a idade. O cálcio apresenta maior acúmulo no início da frutificação, sugerindo ser esta a época de aplicação de fontes com este nutriente. Ao final do ciclo da cultura obtêm-se a seguinte ordem decrescente dos acúmulos dos macronutrientes: K > Ca > N > S > P > Mg.

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

INTRODUÇÃO

Independentemente do nível tecnológico, a consolidação da produção e as perspectivas de aumento da produtividade da cultura do melão, num mercado exigente e internacionalmente competitivo, onde se utiliza insumos importados, como é o caso de fertilizantes, requer necessariamente o desenvolvimento ou o refinamento de tecnologias de produção. Tal refinamento pode ser feito por meio de estudos de marcha de absorção de nutrientes em função dos estádios fenológicos da cultura, uma vez que, a capacidade de acumulação e, ou extração de nutrientes depende da produtividade obtida e da

acumulação de nutrientes nos frutos e em outras partes da planta (Marschner, 1995).

Neste sentido, determinar a marcha de absorção de nutrientes é uma importante ferramenta para se aumentar a eficiência da adubação (Echer et al., 2009), especialmente para cultivos sob fertirrigação, onde se pode adaptar facilmente as quantidades e concentrações dos nutrientes específicos exigidos pelas culturas em cada fase fenológica (Gurgel et al., 2010).

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

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado 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).

Instalação 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).

Durante todo ciclo da cultura, as plantas foram nutridas via fertirrigação, com sistema de gotejamento, onde ao final do ciclo da cultura foram fornecidos a cultura, os seguintes fertilizantes 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 foi moído em moinho tipo Willey para a determinação dos teores de N, P, K, Ca, Mg e S, 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 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 acúmulos dos macronutrientes tiveram comportamento semelhante entre si, com início lento até os 21 DAT. Após este período os acúmulos foram intensificados até a colheita (63 DAT), sendo os frutos e as folhas as partes que acumularam maiores quantidades destes nutrientes (**Figura 1**).

O nitrogênio, terceiro nutriente mais extraído pelo meloeiro, o acúmulo foi crescente ao longo do ciclo, sendo observado redução após 49 DAT, período com valor máximo acumulado (102, 2 kg ha⁻¹), influenciado pela redução da absorção deste nutriente pela parte vegetativa (folha e caule), onde o nitrogênio exerce principalmente função como componente estrutural e divisão celular (Marschner, 1995). Os frutos superaram as partes vegetativas (folhas e caule) acumulando cerca de 55% do total acumulado pela planta (**Figura 1A**).

Para o fósforo, quinto nutriente mais extraído, foi observado acúmulo máximo na colheita (22,4 kg ha⁻¹), influenciado pela maior demanda pelos frutos (67% do total). As folhas e o caule representaram, respectivamente, 25 e 8% do total acumulado pela planta (**Figura 1B**). Isto se deve ao fato do fósforo participar de inúmeras rotas metabólicas na planta, em especial, no processo de transferência de energia para a formação de estruturas reprodutivas (Marschner, 1995).

Quanto ao potássio, foi o nutriente mais acumulado pelo meloeiro, com valores máximos de 219,7 kg ha⁻¹, verificado aos 63 DAT. Em relação ao acúmulo em função dos órgãos das plantas, verificou-se que, os frutos acumularam a maior quantidade do total deste nutriente, cerca de 67%, seguido das folhas (16,7%) e caule (16,3%), o que pode ser explicado pelo papel deste nutriente no transporte de fotoassimilados e no desenvolvimento



do fruto (Marschner, 1995) (**Figura 1C**).

A curva de acúmulo de cálcio, segundo nutriente mais acumulado pela cultura, apresentou comportamento distinto dos demais nutrientes, sendo registrado pico máximo acumulado aos 35 DAT, com valor máximo de $134,4 \text{ kg ha}^{-1}$. As folhas foram o principal dreno deste nutriente, com valor de $123,7 \text{ kg ha}^{-1}$ (92% do total), o que se deveu ao fato deste nutriente ser translocado na planta via xilema por corrente transpiratória e, as folhas serem o principal órgão transpiratório na planta (Marschner, 1995) (**Figura 1D**).

O magnésio foi o nutriente com menor acúmulo pela cultura ($20,9 \text{ kg ha}^{-1}$), semelhante ao registrado por outros autores na literatura para o meloeiro (Silva Júnior et al., 2006; Aguiar Neto et al., 2014). As folhas acumularam as maiores quantidades entre 35 e 56 DAT, com valor máximo de $10,46 \text{ kg ha}^{-1}$ (50% do total). Após este período houve um decréscimo no acúmulo pela parte vegetativa (folha e caule), sendo registrado ao final do ciclo valores máximos de $8,5$ e $3,2 \text{ kg ha}^{-1}$, respectivamente. Aos 63 DAT os frutos sobressaíram as demais partes, acumulando cerca de 43% do total ($9,1 \text{ kg ha}^{-1}$) deste nutriente (**Figura 1E**).

Os maiores acúmulos de enxofre, quarto nutriente mais extraído pelo meloeiro, foram encontrados no momento da colheita ($30,9 \text{ kg ha}^{-1}$), tendo as folhas acumulado as maiores quantidades (54% do total). Os frutos e o caule acumularam 34 e 12%, respectivamente, ao final do ciclo (63 DAT) (**Figura 1F**). Este resultado pode ser relacionado a baixa mobilidade deste nutriente na planta, o que teria influenciado o seu maior acúmulo nas folhas.

Verifica-se em trabalhos publicados na literatura que, assim como registrado no presente trabalho, os macronutrientes N, K e Ca, tem sido os nutrientes acumulados em maiores quantidades pelo meloeiro, todavia, os autores divergem sobre a ordem de acúmulo destes nutrientes (Silva Júnior et al., 2006; Gurgel et al., 2010), já que a demanda nutricional da cultura é influenciada por fatores edafoclimáticos locais onde a cultura é conduzida.

CONCLUSÕES

Os acúmulos dos macronutrientes para o meloeiro 'Goldex' fertirrigado se intensificam a partir dos 21 DAT, sendo recomendado o ajuste da adubação neste período.

Os macronutrientes N, P, K e Mg apresentam tendência de acumulação nos frutos com o aumento da idade das plantas, enquanto que Ca e S se concentram nas folhas com a idade.

O cálcio apresenta maior acúmulo no início da frutificação, sugerindo ser esta a época de aplicação de fontes com este nutriente.

Ao final do ciclo da cultura obtêm-se a seguinte ordem decrescente dos acúmulos dos macronutrientes: $K > Ca > N > S > P > Mg$.

AGRADECIMENTOS

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

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

REFERÊNCIAS

AGUIAR NETO, P. et al. Crescimento e acúmulo de macronutrientes na cultura do melão em Baraúna - RN e Petrolina - PE. Revista Brasileira de Fruticultura, 26: 556-567, 2014.

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

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.

ECHER, F. R.; DOMINATO, J. C.; CRESTE, J. E. Absorção de nutrientes e distribuição da massa fresca e seca entre órgãos de batata-doce. Horticultura Brasileira, 27: 176-182, 2009.

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.

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.

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

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

SILVA JÚNIOR, M. J. et al. Acúmulo de matéria seca e absorção de nutrientes pelo meloeiro "pele-de-sapo". Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 10: 364-368, 2006.

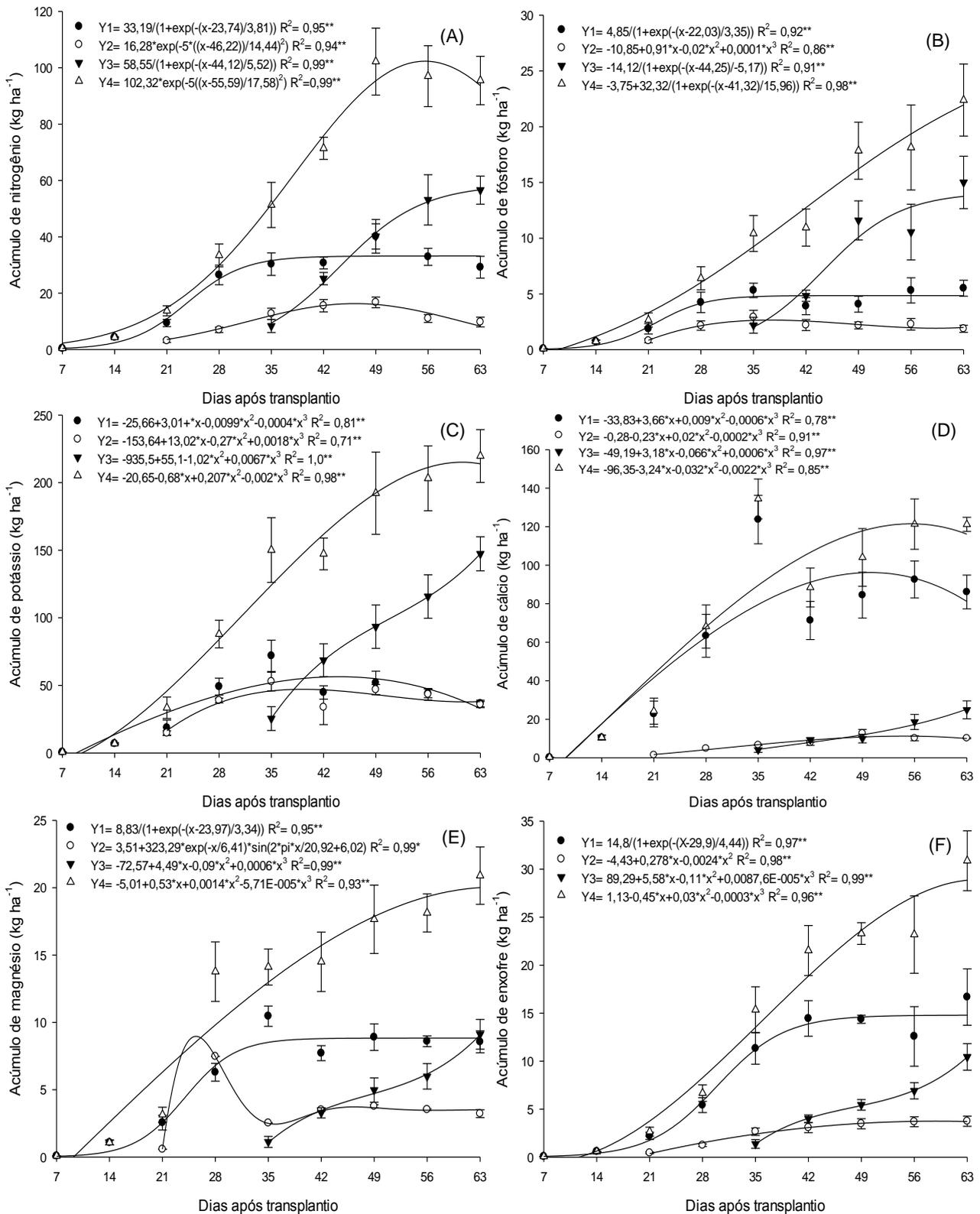


Figura 1. Acúmulo de nitrogênio (A), fósforo (B), potássio (C), cálcio (D), magnésio (E) e enxofre (F), na folha (Y1), caule (Y2), fruto (Y3) e total (Y4) em meloeiro, híbrido 'Goldex' fertirrigado.