

EFEITO DE DOSES DE MAGNÉSIO NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS DE MELÃO

Samuel Ângelo Diógenes da Costa

Eng. Agro e Mestre em Ciências do Solo pela UFV – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG
E-mail: eng.agro.samuel@gmail.com

Fabio Martins de Queiroga

Eng. Agro e Mestrando em Ciências do Solo da UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi Árido. Mossoró, RN.
E-mail: fmartinsubi@gmail.com

Francisco Hevilásio Freira Pereira

Prof. D. Sc., Professor da UFCG - CCTA – Campus Pombal, Rua João Leite, 517 – Centro, 58840-000 – Pombal - PB; Tel.: (83) 3431-2211, fhfpereira@hotmail.com

Patrício Borges Maracajá

Prof. D. Sc., Professor da UFCG - CCTA – Campus Pombal, Rua João Leite, 517 – Centro, 58840-000 – Pombal - PB; Tel.: (83) 3431-2211, patriciomaracaja@gmail.com

Antônio Lisboa de Sousa Filho

Eng. Agro pela UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi Árido. Mossoró, RN. E-mail: alisboa70@yahoo.com.br

Resumo – O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de doses de sulfato de magnésio na produção e qualidade de frutos de melão. O experimento foi desenvolvido em área localizada no município de Baraúnas – RN, no período de 15/10 a 28/12/2009. Utilizou-se o híbrido de melão ‘Florentino’ pertencente ao grupo cantaloupensis. Os tratamentos foram constituídos por quatro doses de sulfato de magnésio (0, 30, 60 e 90 kg ha⁻¹). O delineamento experimental foi o blocos casualizados, com quatro repetições. As características avaliadas foram: massa média do fruto (kg), produtividade comercial (t ha⁻¹), sólidos solúveis totais (°brix), firmeza de polpa, espessura da polpa, diâmetro da cavidade interna do fruto e comprimento longitudinal e transversal. O aumento nas doses de sulfato de magnésio não interferiu significativamente na massa média do fruto, na produtividade comercial, no diâmetro da cavidade interna do fruto e no teor de sólidos solúveis totais (°Brix) no melão híbrido Florentino. O aumento nas doses de sulfato de magnésio interferiu significativamente na firmeza da polpa, na espessura da polpa e no comprimento longitudinal e transversal no melão híbrido Florentino. Apesar de resultados satisfatórios para algumas características de qualidade do fruto não se recomenda a aplicação sulfato de magnésio no meloeiro híbrido Florentino em solos classificados como Cambissolo háplico derivado de calcário.

Palavras-chave: *Cucumis melo* L., adubação mineral, produtividade, sólidos solúveis totais.

EFEITO DE LA DOSIS DE MAGNESIO EN LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LOS FRUTOS DE MELÓN

Resumen - El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de las dosis de sulfato de magnesio en la producción y calidad de los frutos de melón. El experimento se realizó en una zona situada en el municipio de Baraunas - RN, del 15/10 al 28/12/2009. Se utilizó el híbrido de melón 'Florentino' perteneciente al grupo cantaloupensis. Los tratamientos consistieron en cuatro dosis de sulfato de magnesio (0, 30, 60 y 90 kg ha⁻¹). El diseño experimental fue de bloques al azar con cuatro repeticiones. Las características evaluadas fueron: peso del fruto (kg), rendimiento comercial (t ha⁻¹), sólidos solubles (° Brix), la firmeza, grosor de la carne, el diámetro y la longitud de la cavidad a lo largo la fruta y transversal. El aumento de dosis de sulfato de magnesio no afectó el peso del fruto, en el comercial, el diámetro de la cavidad interna del fruto y el contenido de azúcar de sólidos solubles (° Brix) en melón híbrido Florentino. El aumento de dosis de sulfato de magnesio significativamente interferido con la firmeza en la carne de grosor y longitud en el melón híbrido longitudinal y transversal Florentino. A pesar de resultados satisfactorios para algunas características de calidad de la fruta no se recomienda la aplicación de sulfato de magnesio en el melón híbrido Florentino en suelos clasificados como Cambisol derivados de piedra caliza.

Palabras clave: *Cucumis melo* L., fertilizantes minerales sólidos, el rendimiento, soluble

EFFECT OF RATES OF MAGNESIUM IN YIELD AND QUALITY OF MELON FRUITS

Abstract - The study aimed to evaluate the effect of rates of magnesium sulfate on the production and fruit quality of melon. The experiment was carried out in area located in the municipality of Baraunas - RN, from 10/15 to 12/28/2009. Was used the hybrid melon 'Florentino' belonging to the group cantaloupensis. The treatments consisted of four rates of magnesium sulfate (0, 30, 60 and 90 kg ha⁻¹). The experimental design was randomized block with four replications. The characteristics evaluated were: fruit weight (kg), marketable yield (t ha⁻¹), soluble solids (°Brix), firmness pulp, flesh pulp thickness, diameter of the inner cavity and length longitudinal and transverse of the fruit. Increasing of rates of magnesium sulfate did not affect the fruit weight, commercial yield, diameter of the inner cavity of the fruit and content of soluble solids (° Brix) in melon. Increasing rates of magnesium sulfate significantly interfered with the firmness and thickness of the pulp and length longitudinal and transverse in melon. Although satisfactory results for some characteristics of fruit quality is not recommended the application of magnesium sulfate in the melon hybrid Florentino in soils classified as Cambisol carbonate derived from limestone.

Keywords: *Cucumis melo* L., mineral fertilizer, yield, total soluble solids.

INTRODUÇÃO

O meloeiro (*Cucumis melo* L.) ocupa a oitava colocação dentre as frutíferas em volume de fruta produzidas mundialmente e também está no rol das dez principais frutas mais exportadas. O Brasil responde por cerca de 9% do total das exportações mundiais de melão, registrando um crescimento expressivo nos últimos anos, passando de 45,7 mil toneladas em 1997 para cerca de 156 mil toneladas em 2006, sendo que a região Nordeste ocupa quase a totalidade desta produção (FAO, 2007).

O cultivo do melão é uma exploração que demanda muito capital, por isto torna-se imprescindível o refinamento das tecnologias adotadas, para se obter melhor custo-benefício dos insumos aplicados. Neste contexto, uma das medidas importantes e passíveis de investigação é a identificação das doses ideais dos fertilizantes aplicados via fertirrigação. O magnésio, apesar de não ser aplicada por todos os produtores da região, a adubação corretiva do mesmo em equilíbrio com o Ca e K proporcionou maior produtividade para o melão Manchado (SILVA et al., 2003). O magnésio é absorvido da solução do solo pela planta na forma iônica Mg²⁺ e acessado pelas raízes principalmente pelos mecanismos de interceptação radicular e fluxo de massa. A absorção de Mg está associada, também, às suas relações de equilíbrio com o Ca e K na solução do solo (NOVAIS, 2007).

Na planta os íons de magnésio tem papel específico na ativação de enzimas envolvidas na respiração, fotossíntese e síntese de DNA e RNA. O magnésio também faz parte da estrutura da molécula de clorofila. A deficiência desse nutriente é caracterizada por clorose entre as nervuras foliares, ocorrendo primeiro, nas folhas mais velhas por causa da mobilidade desse elemento (TAIZ & ZEIGER, 2004).

Fonseca (1997) trabalhando com solução nutritiva na cultura do milho verificaram que a presença de alguns elementos como o potássio em altas concentrações inibi a absorção do magnésio. Quando a

concentração de magnésio na solução externa foi alta, o potássio não inibiu a sua absorção. Quando, porém, a concentração foi baixa, concentrações de potássio superiores a sua C_{min} (5,02 mmol_c m⁻³ de K) inibiu a absorção do magnésio pelas plântulas de milho reduzindo acentuadamente o seu influxo líquido.

A absorção do H₂PO₄ também influenciada pela presença de Mg²⁺, ou seja, o Mg²⁺ tem papel de “carreador do fosfato” o qual se explica possivelmente pela sua participação na ativação de ATPases da membrana envolvidas na absorção iônica (MALAVOLTA, 2007). Assim, foi observado que o aumento das doses de fósforo proporcionou elevação dos teores de magnésio na massa seca da planta (AMORIM, 2008).

O Cambissolo está entre os principais solos explorados com melão na região do Rio Grande do Norte e no Ceará. Tem como característica ser raso, desenvolvidos a partir do calcário, situados em relevo plano, onde a vegetação é de caatinga hiperxerófila. Quimicamente, possuem alta soma de bases trocáveis, com mais de 90% de saturação da capacidade de troca de cátions. Normalmente são alcalinos, com pH às vezes acima de 8,0 e fósforo assimilável muito baixo (< 5 mg/kg). Naturalmente têm sido constatadas deficiências de micronutrientes, principalmente zinco e, embora possa conter mais de 200 mg/kg de potássio, tem sido constatada deficiência desse nutriente, inclusive em melão, pelo desequilíbrio existente na relação entre os cátions K:Ca:Mg, com os altos teores de cálcio, causando inibição competitiva na absorção do potássio e, às vezes, até do magnésio (EMBRAPA, 2002).

O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de doses de sulfato de magnésio na produção e qualidade de frutos de melão.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Baraúnas, RN, no período de 15/10 a 28/12/2009.

Utilizou-se o híbrido de melão 'Florentino', pertencente ao grupo *Cantalupensis*. O solo da área cultivada é classificado como Cambissolo háplico derivado de calcário, cujos resultados médios das análises químicas, antes da instalação do experimento, foram: pH em H₂O (1:2,5) = 7,9; P = 1,15 mg dm⁻³; K = 0,50; Ca = 14,39; Mg = 2,02; Na = 3,35; Al = 0,0; SB = 20,26 e CTCtotal = 20,26 cmol_c kg⁻¹ as relações Mg/k = 4,04 e Ca/Mg = 7,14.

O clima da região é o semi-árido com temperaturas médias anuais de 36,0°C, umidade relativa média anual de 70%. Não houve precipitação durante a condução do experimento.

Os tratamentos foram constituídos por quatro doses de sulfato de magnésio (0, 30, 60 e 90 kg ha⁻¹). O delineamento experimental utilizado foi o blocos casualizados, com quatro repetições.

O preparo do solo constou de subsolagem e de duas gradagens, seguido de elevação dos canteiros com altura de 0,20 m e largura de 0,8 m. A adubação foi baseada na análise de solo e recomendação para a cultura do meloeiro (SILVA & COSTA, 2003). Os fertilizantes foram aplicados via água de irrigação e as quantidades encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Quantidade de fertilizantes aplicados na água de irrigação no meloeiro.

Elemento	Quantidade (g m ⁻¹ linear)
N	15,48
P ₂ O ₅	19,80
K ₂ O	21,24
ZnO	0,72
B ₂ O ₃	1,98

A semeadura foi realizada em 15/10/2009 diretamente no solo, utilizando-se o espaçamento de 1,8 x 0,40 m. A unidade experimental constou de três fileiras de 12 m de comprimento, espaçadas de 1,8 m, totalizando área de 64,8 m². Considerou-se como útil fileira central, excluindo-se uma planta de cada extremidade. As capinas manuais, com auxílio de enxada, as irrigações por gotejamento e o controle fitossanitário foram realizados de acordo com as necessidades e recomendações para a cultura, de acordo com a EMBRAPA (2007).

Foram realizadas cinco colheitas de frutos entre os dias 20 a 28/12/2009, quando os mesmos apresentavam-se no ponto de colheita comercial, caracterizado pela mudança de coloração da casca de verde para verde-amarelado e com camada de abscisão na inserção do pedúnculo já desenvolvida (MENEZES et al., 2000). Para avaliação do rendimento de frutos foram colhidos os frutos de vinte e cinco plantas úteis, avaliando-se as seguintes características: produtividade comercial (t ha⁻¹); número de frutos por planta e massa média de fruto (kg fruto⁻¹). Foram considerados como comerciais os frutos com atributos mínimos de qualidade exigidos pelo mercado consumidor, com a eliminação de frutos com os seguintes defeitos: semente solta, ferido, queimado, deformado, brocado, mancha de encosto, amassado, cicatriz, virose e bacteriose (FILGUEIRAS et al., 2000).

Para avaliação dos atributos de qualidade utilizou-se cinco frutos comerciais por repetição, colhido na área útil. Nesses frutos avaliou-se: comprimento

longitudinal e transversal (cm), espessura da casca e da polpa (cm) e diâmetro da cavidade interna do fruto (cm). A firmeza da polpa (kg força) foi obtida com penetrômetro modelo FT 327 (3 a 27 lb) equipado com ponteira de 8 mm de diâmetro, na região equatorial após divisão do fruto, longitudinalmente, realizando duas leituras em cada uma das partes. A concentração de sólidos solúveis totais (°Brix), determinada em refratômetro digital modelo PR-100, Palette (Atago Co., LTD., Japão), com compensação de temperatura para 25°C, foi obtida pela retirada de uma fatia longitudinal do fruto, seguida de homogeneização da polpa em liquidificador e filtragem em papel de filtro (whatman n° 40).

Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão, sendo realizado o ajuste de equações em relação às doses de Sulfato de magnésio utilizando-se o programa SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Não houve diferença significativa para doses de magnésio sobre a massa média do fruto e produtividade comercial (Figura 1A e B). A massa média do fruto foi de 1,18 kg e a produtividade comercial de 17,58 t ha⁻¹. A produtividade média brasileira do meloeiro é de 23 t ha⁻¹. No entanto, esta média pode ser maior ou menor de acordo com o tipo e ou variedade de melão plantada (AGRIANUAL, 2009).

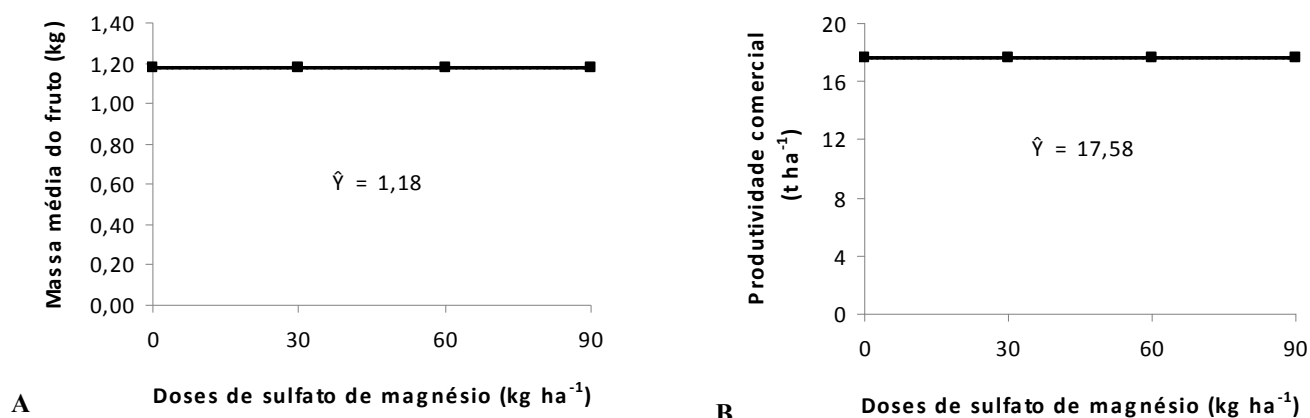


Figura 1. Massa média do fruto e produtividade comercial em melão Florentino cultivado sob diferentes doses de sulfato de magnésio. Baraúnas, RN, 2009.

A produtividade pode estar sendo influenciada pelo equilíbrio dos elementos no solo. De acordo com Novais (2007) a absorção de Mg está associada, também, às suas relações de equilíbrio com o Ca e K na solução do solo. No solo onde foi conduzido o experimento a concentração do Mg foi de 2,02 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ e as relações Mg/K = 4,04 e Ca/Mg = 7,14. Coelho (2001) testando doses crescentes de K em melão Eldorado, não encontrou relação significativa na produtividade e na qualidade da fruta onde o teor de Mg do solo era de 5,0 $\text{mmol}_c/\text{dm}^3$. Por outro lado, Frizzone (2005) observou aumento na produtividade de melão rendilhado Bônus II com o aumento das doses de K em solo com teor de Mg de 3,3 $\text{mmol}_c/\text{dm}^3$.

Não houve efeito significativo entre doses de sulfato de magnésio para sólidos solúveis totais ($^{\circ}\text{Brix}$) (Figura 2A). A concentração de sólidos solúvel total médio foi de 12,4 $^{\circ}\text{Brix}$ ficando acima do valor mínimo exigido pelos mercados consumidor interno que é de 8,0 e externo que é de 9,0 $^{\circ}\text{Brix}$. Isso significa que independentemente da dose de magnésio o mesmo não interferiu na quantidade de açúcares totais acumulado no fruto. Em regiões semi-áridas do nordeste brasileiro, onde o meloeiro é cultivado em maiores proporções, têm-se verificado valores médios de sólidos solúveis totais de 10-12% em híbridos do tipo Amarelo (Grupo Inodorus) e de 13% em híbridos do tipo Cantaloupe (Grupo Cantaloupensis) (FILGUEIRAS et al., 2000).

As doses crescentes de sulfato de magnésio tiveram efeito negativo na firmeza da polpa do melão,

reduzindo sua firmeza até a dose de 60 kg ha^{-1} (Figura 2B). Esta situação pode ser explicada pela interação que ocorre entre o Mg^{2+} e Ca^{2+} . Aumento na disponibilidade do Mg^{2+} no solo causa competição com o Ca^{2+} tornando o mesmo indisponível o que pode ter causado menor firmeza da polpa já que o Ca^{2+} é considerado como um constituinte importante na parede celular e lamela média auxiliando no aumento de sua rigidez (TAIZ & ZEIGER, 2004). Tem-se verificado relação positiva no aumento da firmeza da polpa com a elevação dos teores de Ca^{2+} (MIRANDA, 2008).

Verificou-se efeito significativo para espessura da polpa com o aumento das doses de sulfato de magnésio (Figura 2C). O maior valor de espessura da polpa foi de 36,48 mm na dose de 43,75 kg ha^{-1} de sulfato de magnésio. O incremento na espessura da polpa entre a menor dose 0 e a dose 43,75 kg ha^{-1} foi de 4,20%. O aumento na espessura da polpa é uma característica desejável do ponto de vista comercial, pois significa um incremento na parte comestível da fruta e melhoria na vida útil pós-colheita. Tem-se verificado em melão relação direta entre espessura da polpa e massa média do fruto, em razão do maior acúmulo de fotoassimilados ocorrer na parte comestível (LONG et al. 2004; QUEIROGA et al., 2008). Acredita-se que esta característica é determinada, principalmente, pelo maior número e não pelo tamanho das células que compõem esse tecido (HIGASHI et al. 1999). Para o diâmetro da cavidade interna do fruto não se verificou efeito significativo sendo o valor médio de 57,20 mm (Figura 2D).

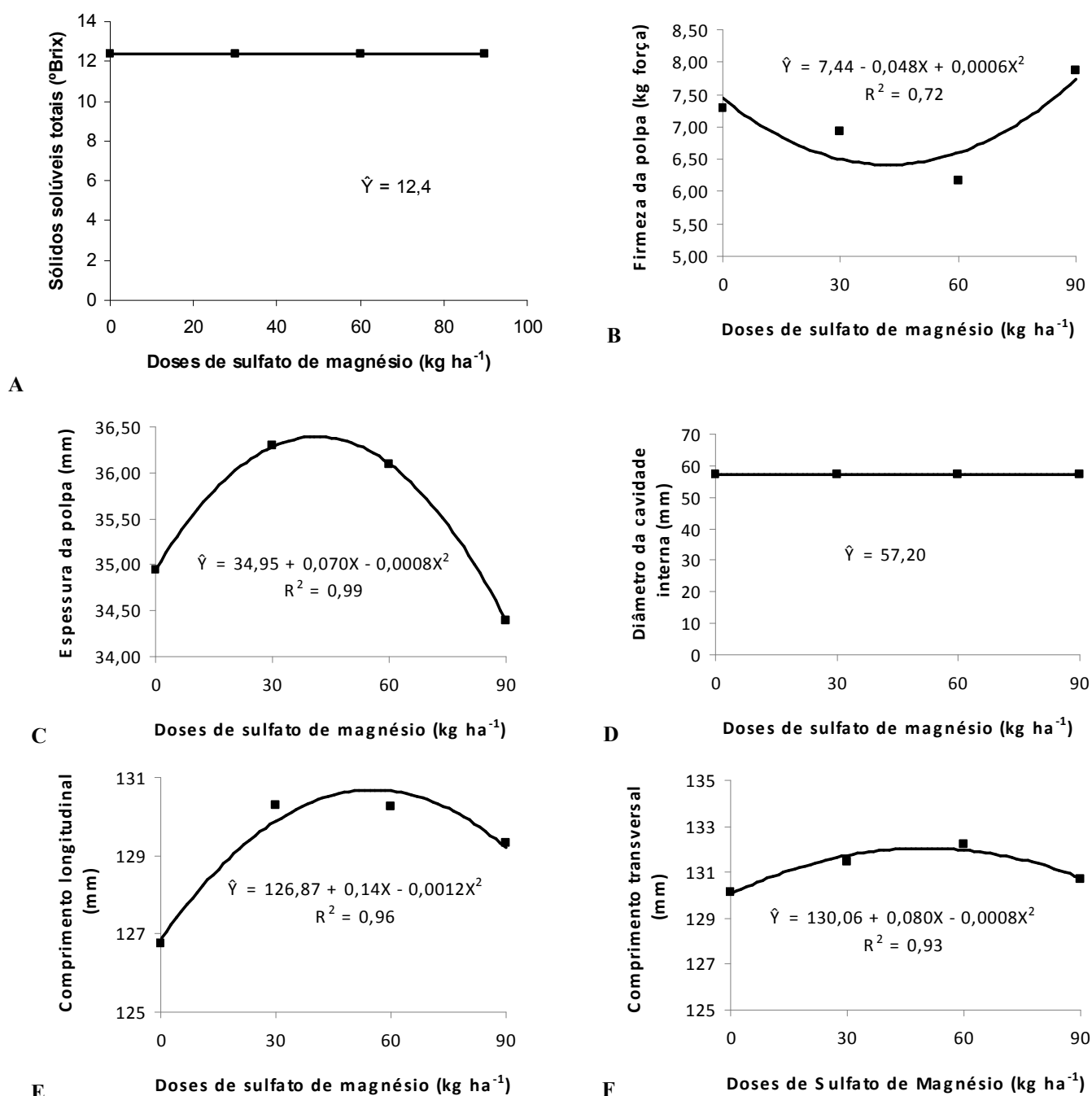


Figura 2. Sólidos solúveis totais, Firmeza da polpa, espessura da polpa, diâmetro da cavidade interna e comprimento longitudinal e transversal em melão Florentino cultivado sob diferentes doses de sulfato de magnésio. Baraúnas, RN, 2009.

Verificou-se efeito significativo para comprimento longitudinal e transversal com o aumento das doses de sulfato de magnésio (Figura 2E e F). Os maiores valores de comprimento longitudinal e transversal foram de 130,96 e 132,06 mm na dose de 58,33 e 50,00 kg ha⁻¹ de sulfato de magnésio, respectivamente. O incremento no comprimento longitudinal e transversal entre a dose 0 e a dose 43,75 kg ha⁻¹ foi de 3,12 e 1,51%, respectivamente. Frutos de melão do grupo cantaloupensis apresentam formato arredondado como podemos constatar pela semelhança entre os comprimentos longitudinal e

transversal. De acordo com Valantin et al. (2006), variações no comprimento do fruto podem ser consequência de dois processos: a força do dreno durante a divisão celular e a taxa de crescimento do fruto durante a expansão celular.

CONCLUSÕES

O aumento nas doses de sulfato de magnésio não interferiu significativamente na massa média do fruto, na

produtividade comercial, no diâmetro da cavidade interna do fruto e no teor de sólidos solúveis totais (°Brix) no melão híbrido Florentino;

O aumento nas doses de sulfato de magnésio interferiu significativamente na firmeza da polpa, na espessura da polpa e no comprimento longitudinal e transversal no melão híbrido Florentino;

Apesar de resultados satisfatórios para algumas características de qualidade do fruto não se recomenda a aplicação sulfato de magnésio no meloeiro híbrido Florentino em solos classificados como Cambissolo háplico derivado de calcário.

LITERATURA CITADA

AGRIANUAL. 2009. Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e AgroInformativos, 496p.

AMORIM, L. B de, MARTINS, C. M., ALVES, W. P. L. B da C., FREIRE, M. B. G dos S. SOUZA, E. R. de. Disponibilidade de fósforo em Neossolo quartzarênico cultivado com melão. Revista Caatinga, v.21, n.3, p.141-146, 2008.

COELHO, E. F.; SOUSA, V. F. de; SOUZA, V. A. B. de; MELO, F. de B. Efeito de níveis de N e K aplicados por gotejamento na cultura do meloeiro (*Cucumis melo* L.) em solo arenoso. Ciência e Agrotecnologia, v.25, n.1, p.23-30, 2001

NOVAIS, F. R.; ALVAREZ, V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. Fertilidade do Solo. SBSC: Viçosa, MG, 2007. 1017p.

FONSECA, J. A. da; MEURER, E. J. Inibição da Absorção de magnésio pelo potássio em plântulas de milho em solução nutritiva. Revista Brasileira de Ciências do solo, v. 21, p. 47-50, 1997.

FRIZZONE, J. A.; CARDOSO, S. da S.; REZENDE, R. Produtividade e qualidade de frutos de meloeiro cultivado em ambiente protegido com aplicação de dióxido de carbono e de potássio via água de irrigação. Acta Sci. Agron., v. 27, n. 4, p. 707-717, 2005.

MIRANDA, N. O.; MEDEIROS, J. F.; LEVIEN, S. L. A. Relações entre cátions trocáveis do solo e suas correlações com a qualidade de frutos de melão. Horticultura Brasileira, v. 26, p. 271-275, 2008.

SILVA, H. R.; COSTA, N. D. Melão produção: aspectos técnicos. Embrapa Hortaliças e Semi-Árido. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 225p.

SILVA, J. R.; FILHO, S. M; HOLANDA, J. S de; MELO, F. I. O. Produção de cultivares de melão em função de

adubações corretivas de potássio e magnésio. Revista Ciência Agronômica, v. 34, n.2, p. 225-231, 2003.

EMBRAPA. Adubação, Irrigação, Híbridos e Práticas Culturais para o Meloeiro no Nordeste. Circular Técnica 14. Fortaleza, CE. Dezembro, 2002.

FAO database results. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/faostat/servlet>>. 2007.

MALAVOLTA, E., VITTI, G. C., OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações (2 ed.). Piracicaba: POTAFOS, 1997. 456p.

FILGUEIRAS, H. A. C.; MENEZES, J. B.; ALVES, R. E.; COSTA, F. V.; PEREIRA, L. S. E.; GOMES JÚNIOR, J. Colheita e manuseio pós-colheita. In: Alves, R. E. (Ed.). Melão pós-colheita. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000, p. 23-41.

HIGASHI, K.; HOSOYA, K.; EZURA, H. Histological analysis of fruit development between two melon (*Cucumis melo* L. *reticulatus*) genotypes setting a different size of fruit. Journal of Experimental Botany, v. 50, n. 339, p. 1593-1597, 1999.

LONG, R. L. WALSH, K. B.; ROGERS, G.; MIDMORE, D. J. Source-sink manipulation to increase melon (*Cucumis melo* L.) fruit biomass and soluble sugar content. Australian Journal of Agricultural Research, v. 55, p. 1241-1251, 2004.

MENEZES, J. B.; FILGUEIRAS, H. A. C.; ALVES, R. E.; MAIA, C. E.; ANDRADE, G. G.; ALMEIDA, J. H. S.; VIANA, F. M. P. Característica do melão para exportação. In: ALVES, R. E. (Ed.) Melão pós-colheita. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000, p. 13-22.

QUEIROGA, R. C. F.; PUIATTI, M.; FONTES, P. C. R.; CECON, P. R. Produtividade e qualidade de frutos de meloeiro variando número de frutos e de folhas por planta. Horticultura Brasileira, v. 26, p. 209-215, 2008.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal. Trad. Eliane Romanato Santarém et. al. (3 ed.), Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.

VALANTIN, M.; VAISSIERE, B. E; GARY, C.; ROBIN, P. Source-sink balance affects reproductive development and fruit quality in cantaloupe melon. Journal of Horticultural Science & Biotechnology, v. 81, p. 105-117, 2006.

Recebido em 13/04/2010
Aceito em 19/08/2010