

V. 10, n. 3, p. 31-40, jul - set, 2014

UFMG - Universidade Federal de Campina Grande.
Centro de Saúde e Tecnologia Rural – CSTR. Campus
de Patos – PB. www.cstr.ufcg.edu.br

Revista ACSA:

<http://www.cstr.ufcg.edu.br/acsa/>

Revista ACSA – OJS:

<http://150.165.111.246/ojs-patos/index.php/ACSA>

*Max Venicius Teixeira da Silva*¹

*Cintia Patricia Martins de Oliveira*²

*Maik Leão Dos Santos*³

*Adilson Fabio Pintar*⁴

*Fabiano Luiz de Oliveira*⁵

*Patricio Borges Maracaja*⁶

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 03/03/14. Aprovado em 29/08/2014.

¹Mestrando em Eng. Agrícola, UNIVASF – Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro-BA, e-mail: max_agro_88@hotmail.com;

²Mestrando em Eng. Agrícola, UNIVASF – Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro-BA, e-mail: cintiamartins.agr@gmail.com

³Graduando em Eng. Agrônômica, IFRO – Instituto Federal de Roraima, Colorado do Oeste-RO, e-mail: maik_leao@Hotmail.com;

⁴Graduando em Eng. Agrônômica, IFRO – Instituto Federal de Roraima, Colorado do Oeste-RO, e-mail: fabaopintar@hotmail.com;

⁵Mestrando em Ciência Animal, UFRSA – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró-RN, e-mail: fabianoluizoliveira@gmail.com

⁶Docente, UFG – Universidade Federal Campina Grande – PB, e-mail: patricio@ufcg.edu.br.



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO –
ISSN 1808-6845
Artigo Científico

Influência dos nutrientes na formação da massa seca da melancia sem sementes

RESUMO

As curvas de absorção de nutrientes determinados para algumas espécies de cucurbitáceas têm mostrado comportamento bem semelhante, onde o acúmulo de nutrientes segue o mesmo padrão da curva de acúmulo de matéria seca. O trabalho teve como objetivo avaliar a influência dos nutrientes na formação da matéria seca. O trabalho foi conduzido no delineamento experimental em blocos casualizados num arranjo fatorial com cultivo em faixa 4 x 4 em três repetições. Os tratamentos do fatorial consistiram na combinação de quatro doses de nitrogênio e quatro de fósforo, via fertirrigação. Para o estudo de correlação entre massa seca e conteúdo de nutrientes, foi selecionado o tratamento que corresponde às doses de N e P adotadas pelos produtores da região. Houve uma forte correlação entre as variáveis matéria seca e conteúdo de nutrientes no período de cultivo, o potássio foi o nutriente que apresentou uma maior correlação na formação, enquanto que o cálcio foi o nutriente que apresentou menor correlação

Palavras-chave: Curva de absorção, nutrição de plantas, nitrogênio.

Influence of the nutrients in the formation of the dry mass of seedless watermelon

ABSTRACT

The curves of nutrients absorption determined for some species of cucurbits have shown behavior very similar, where the accumulation of nutrients follows the same pattern as the curve of accumulation of dry matter. The objective of this work was to evaluate the influence of the nutrients in the formation of dry matter. The work was conducted in a randomized block in a factorial arrangement with cultivation in range 4 x 4 in three repetitions. Treatments consisted of the combination of four doses of nitrogen and four of phosphorus, track fertirrigation. For the study of correlation between dry mass and nutrient content, was selected the treatment that

corresponds to the doses of N and P adopted by producers in the region. There was a strong correlation between the variables dry matter and nutrient contents in the growing period, the potassium was the nutrient that showed a higher correlation in training, while the calcium was the nutrient that showed a lower correlation.

Keywords: Absorption curve, plant nutrition, nitrogen.

INTRODUÇÃO

Por seu caráter intensivo, a olericultura é a atividade agrícola com maior demanda de fertilizantes por unidade de área, os quais respondem por uma parcela considerável dos custos de produção. A adubação e a nutrição mineral são fatores essenciais para ganhos na quantidade e qualidade do produto, garantindo retorno adequado, e devem, conforme Rodrigues (2006), ser aplicados corretamente, de modo a atingir elevada eficiência, visando, além de menor custo de produção, a um menor dano ambiental.

Na cultura da melancia, a nutrição mineral é um dos fatores mais importantes que contribuem diretamente na produtividade e qualidade dos frutos. O nitrogênio, potássio e o fósforo são os nutrientes mais aplicados nas adubações e devem ser fornecidos de acordo com as exigências de cada cultivar, nível tecnológico, fertilidade do solo, produção esperada, estágio de crescimento e condições climáticas (SOUZA, 2012).

As curvas de absorção de nutrientes determinados para algumas espécies de curcubitáceas têm mostrado comportamento bem semelhante, onde o acúmulo de nutrientes segue o mesmo padrão da curva de acúmulo de matéria seca, geralmente apresentando três fases distintas: na primeira fase, a absorção é lenta, seguida de intensa absorção até atingir o ponto de máximo, a partir do qual ocorre um pequeno declínio (TYLER; LORENZ, 1964, PRATA, 1999; ARAÚJO et al., 2001). A taxa de absorção de nutrientes na cultura da melancia acompanha a taxa de produção de matéria seca, atingindo o máximo na época do desenvolvimento dos frutos, quando então começa a diminuir (ZHU et al., 1996).

Segundo Halsted e Lynch (1996) e Israel e Rufty (1988), a área foliar e a produção de matéria seca correlacionam-se positivamente com os teores de fósforo no solo. Conforme Lopes (1998), o fósforo atua na fotossíntese, respiração e transferência de energia, divisão celular, crescimento das células e em vários outros processos da planta, além de promover a formação e crescimento prematuro das raízes. Em condições de baixa disponibilidade de fósforo no solo, a importância desse nutriente no crescimento da melancia manifesta-se nos primeiros estágios de desenvolvimento das plantas.

O trabalho teve como objetivo avaliar a influência dos nutrientes na formação da massa seca da melancia sem sementes cultivar Leopard.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido entre setembro a dezembro de 2010 em área localizada no município de Baraúna-RN (5° 05' 57,43" S, 37° 33' 18,89" O e altitude 123 m). O clima da região, segundo a classificação de Koeppen, é do tipo BSw^h, isto é, quente e seco; com precipitação pluviométrica bastante irregular, média anual de 673,9 mm; temperatura de 27°C e umidade relativa do ar média de 68,9% (CARMO FILHO e OLIVEIRA, 1989). Os dados climáticos relativos ao período de estudo foram obtidos pela estação climatológica do INMET de Mossoró, apresentando durante o ciclo cultural: temperatura variando de 21 a 34°C, umidade relativa média de 66%, velocidade do vento a 10 m de 4,3 m s⁻¹ e evapotranspiração de referência média de 6,5 mm dia⁻¹.

O solo foi classificado como Cambissolo Eutrófico (EMBRAPA, 1999), com as características: pH = 7,2, matéria orgânica = 18,5 g kg⁻¹, K = 823,3, Na = 89,8, P = 11,6 (em mg dm⁻³), Al⁺³ = 0,0, H⁺ = 0, H⁺+Al⁺³ = 0,0; Ca⁺² = 22,7; Mg⁺² = 3,6 e Soma de Base = 28,8 (em cmolc dm⁻³). A água de irrigação foi adquirida de poço que explora o aquífero calcário Jandaíra, que apresentaram as seguintes características: CE = 1,11 dS m⁻¹, pH = 8,1, Ca = 5,4, Mg = 3,9, K = 0,09, Na = 2,9, Cl = 4,4, HCO = 4,5 e CO₃ = 0,4 e relação de adsorção de sódio (RAS) 1,35 (em mmolc dm⁻³).

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados num arranjo fatorial com cultivo em faixa 4x4 em três repetições. Os tratamentos do fatorial consistiram na combinação de quatro doses de nitrogênio e quatro de fósforo, via fertirrigação. Para o estudo de correlação entre massa seca e conteúdo de nutrientes, foi selecionado o tratamento que corresponde às doses de N e P adotadas pelos produtores da região.

O preparo do solo consistiu de uma aração e de uma gradagem para o levantamento dos camalhões, cujas dimensões foram de 20 cm de altura e 50 cm de largura. A adubação de plantio foi conduzida manualmente em uma profundidade de 15 cm e distante 10 cm de cada gotejador. Essa adubação foi realizada somente para o fósforo com a finalidade de elevar o teor de P do solo para um nível de segurança de 30 mg dm⁻³, para isso aplicou-se 750 kg ha⁻¹ superfosfato simples (129,8 kg ha⁻¹ de P₂O₅).

A cultivar de melancia utilizada foi a "Leopard" (sem semente). A semeadura foi realizada em bandejas de 200 células e aos 11 dias após a semeadura (DAS), as mudas foram transplantadas para o campo. Os espaçamentos

utilizados para plantio em campo foram de 2,16 x 0,9 m, com uma muda por cova, resultando nas populações de 5.144 plantas ha⁻¹.

O sistema de irrigação foi o localizado por gotejamento, utilizando um gotejador a cada 0,3 m. Estas plantas foram cultivadas sob uma lâmina de irrigação de 292 mm, onde foi definida em função da necessidade total de irrigação (NTI). A NTI foi calculada diariamente a partir da estimativa da evapotranspiração da cultura (ETc) utilizando a metodologia do coeficiente de cultura dual, segundo Allen et al. (2006), e os dados climáticos referentes ao período de condução do experimento, obtidos na estação climatológica do INMET de Mossoró. Além disso, adotou-se uma eficiência de aplicação de água de 95,6%, com base na avaliação do sistema de irrigação.

As plantas de melancia foram coletadas aos 23, 30, 37, 46 e 58 DAT. Todas as partes das plantas (caule, folhas e frutos), com exceção das raízes, foram coletadas e levadas ao Laboratório de Química e Fertilidade do solo da UFERSA, para determinar massa seca parte vegetativa (Folha+caule) e total (Folha+caule+fruto), posterior quantificação de nutrientes. Logo depois, o material foi triturado em um moinho tipo wiley e acondicionado em recipientes fechados, evitando o contato das amostras com a umidade do ambiente. O preparo das amostras e a determinação dos nutrientes N, P, K, Ca e Mg seguiram a metodologia proposta por Silva (2009).

Para determinação dos teores de nutrientes (N, P, K, Ca, Mg,) das frações parte vegetativa (folha+caule) e parte total (Folha+caule+fruto), foram pesados 0,4g das amostras para serem mineralizadas por digestão sulfúrica, utilizando 4 ml de ácido sulfúrico (H₂SO₄), 2 ml peróxido de hidrogênio (H₂O₂), e 30 mg de uma mistura composta de: 1g selênio em pó, 10g sulfato de cobre e 100g sulfato de potássio. Para determinação dos nutrientes Ca, Mg, foi efetuado por espectrômetro de absorção Atômica, o P por colorimetria, utilizando o método do complexo fosfomolibdico (em meio redutor), adaptado por Braga & Defelipo (1974), o K por fotometria de emissão de chama. O teor de N foi determinado pela metodologia Kjeldahl. A exportação de nutrientes foi verificada de acordo com acúmulo de nutrientes e massa seca dos frutos.

Os dados foram submetidos à análise de regressão a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas utilizando o software SISVAR e os gráficos confeccionados no EXCEL.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

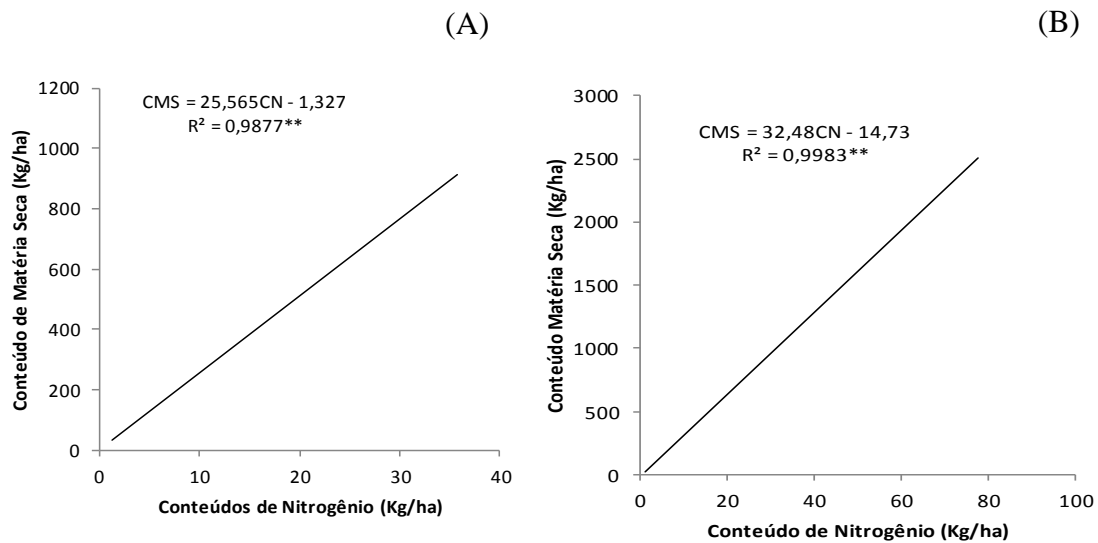
Diante do exposto pela figura 1, foi observado uma forte correlação entre matéria seca e conteúdo de nitrogênio da

parte vegetativa (A) e total (B), com efeito significativo a 1% de probabilidade no teste de regressão. Foi verificado que as correlações apresentaram coeficientes de Pearson de 0,9877 para matéria seca e conteúdo de nitrogênio na parte vegetativa (figura 1A) e 0,983 para total (figura 2A). Resultados semelhantes foram verificados por Silva et al (2004) avaliando correlação entre matéria seca conteúdo de nitrogênio parte vegetativa e total na melancia cv 'Olímpia', verificou coeficientes de Pearson de 0,9877 para parte vegetativa e 0,9983 para parte total. Outros autores também constataram que o maior período de absorção do nitrogênio coincidiu com o período de maior acúmulo de matéria seca (GRANJEIRO E CECILIO FILHO, 2004, 2005).

Segundo Andriolo (1999) a absorção do nitrogênio mineral é assimilado pelas raízes para atender as necessidades de compostos nitrogenados da planta. Na escala do desenvolvimento da cultura, há, portanto, uma relação entre a absorção de nitrogênio e o crescimento em massa seca da planta. A necessidade de nitrogênio pelas plantas varia com cada espécie e o teor com a parte da planta analisada. Para um crescimento ideal, a concentração geralmente fica em torno de 20 a 50g Kg⁻¹ (FURLANI, 2004).

Notou-se que a correlação entre matéria seca e parte total foi superior a matéria seca e parte vegetativa, esse comportamento pode explicado pelo movimento do nitrogênio da planta (folha e caule) em direção aos frutos. Silva et al., (2014) também observou essa tendência na melancia com sementes. Como os nutrientes absorvidos pelas raízes não são suficientes para suprir as necessidades de crescimento dos frutos, os nutrientes são translocados das folhas para os órgãos em crescimento, ocorrendo senescência rápida das folhas. Em condições de estresse abiótico, como seca e deficiência de N, a remobilização dos tecidos vegetais torna-se particularmente importante para o crescimento dos grãos (TA, WEILAND, 1992).

Figura 1: Relação entre matéria seca e conteúdo de nitrogênio na parte vegetativa (A) e total (B) na melancia sem sementes



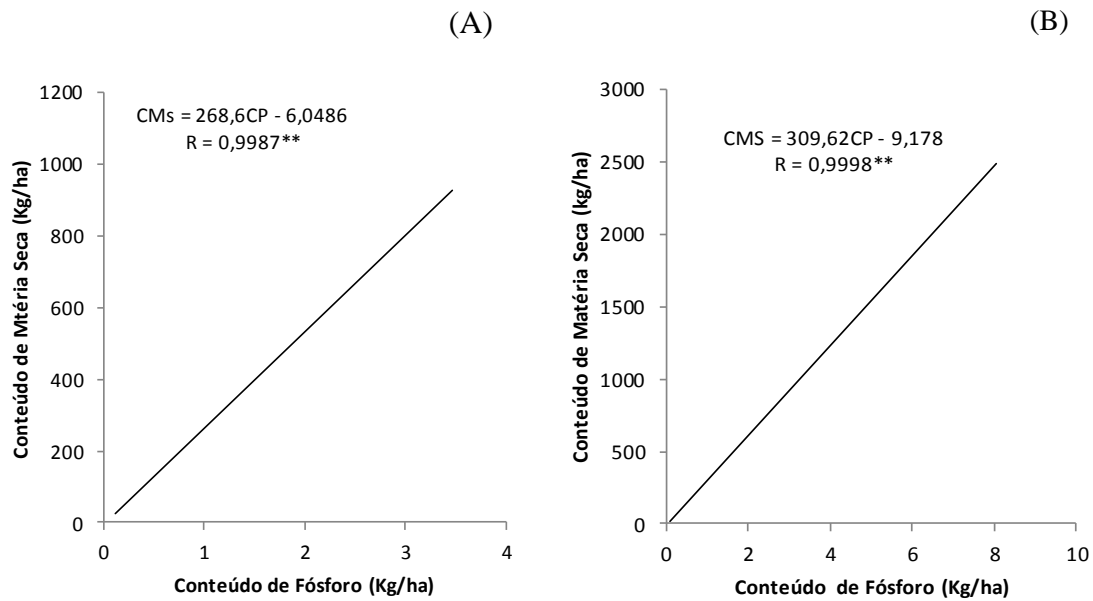
Foi observado uma forte correlação entre matéria seca e conteúdo de fósforo da parte vegetativa (Figura 2A) e total (figura 2B), com efeito significativo a 1% probabilidade constatado no teste de regressão. Foi verificado coeficientes de Pearson de 0,9987, 0,9998 para matéria seca e conteúdo de nitrogênio na parte vegetativa e total, respectivamente. Silva et al., (2014) verificou coeficiente de Pearson (0,9987 e 0,998) para correlação entre matéria seca e fósforo na parte vegetativa e total. Semelhante ao nitrogênio, o fósforo na parte total apresentou maior coeficiente de Pearson.

Vidigal et al. (2009) avaliando a curva de absorção de nutrientes em solo arenoso, verificaram que o período de maior acúmulo de P (98%) foi de 68 a 89 DAS, coincidindo com o período de maior acúmulo de matéria seca de frutos, ou seja, período de formação dos frutos.

Silva Júnior et al. (2006) observaram que mais da metade do fósforo absorvido pela planta (57%) estava acumulado nos frutos.

De acordo com Vance et al., (2003) o fósforo contribui com vários processos metabólicos em plantas, como a transferência de energia, síntese de ácidos nucleicos, glicose, respiração, fixação de N_2 , síntese e estabilidade de membrana, ativação e desativação de enzimas, reações redox e metabolismo de carboidratos. Em um nutriente tão móvel quanto o P, o padrão de redistribuição parece ser determinado pelas propriedades da fonte e dreno mais do que pelo sistema de transporte (BIELESKI, 1973).

Figura 2: Relação entre matéria seca e conteúdo de fósforo na parte vegetativa (A) e total (B) na melancia sem sementes



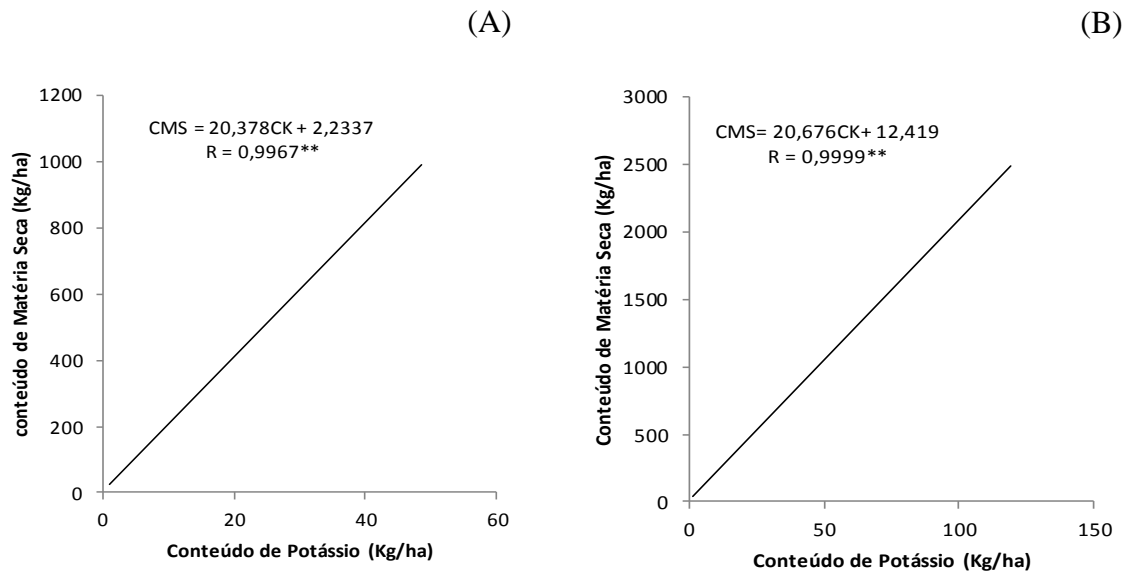
A relação entre matéria seca e conteúdo de potássio foi significativo a 1% probabilidade no teste de regressão. Verificou-se forte correlação, apresentando valores de coeficiente de Pearson 0,9967 e 0,999, para parte vegetativa e total, simultaneamente. O potássio foi o nutriente que apresentou maior coeficiente de Pearson (0,999), que foi na parte total (Folha+caule+fruto), mostrando com isso, a grande importância que o potássio tem na formação dos frutos. Resultado bem diferente do encontrado por Silva et al., (2014), que verificou que o fósforo que foi o nutriente que mais correlacionou com a formação da matéria seca da melancia com diploide (cv. 'Olimpia').

Essa forte correlação entre o potássio e a massa seca pode ser explicado pelo fato do potássio participar das

funções energéticas da planta, nas translocação e armazenamento de assimilares e na manutenção da água nos tecidos vegetais. O K não faz parte de nenhuma estrutura ou moléculas orgânicas da planta, como o N e P, que são íons constituintes de proteínas, ácidos nucleicos, fosfolipídios, ATP, entre outros.

Silva Junior et al. (2006) observaram que as curvas de acúmulo de potássio seguiram o padrão da curva de acúmulo de matéria seca no meloeiro. Resultados semelhantes foram verificados por Belfort (1985) e Prata (1999). Nas curvas apresentadas nos trabalhos de Lima (2001), Duarte (2002) e Misle (2003), também se observa referido comportamento.

Figura 3: Relação entre matéria seca e conteúdo de potássio na parte vegetativa (A) e total (B) na melancia sem sementes.



Notou-se que moderada correlação entre matéria e o conteúdo de cálcio na parte vegetativa (figura 4A). Baixas concentrações são encontradas no simplasma e no floema, indicando sua baixa mobilidade na planta. Na folha, o Ca torna-se muito imóvel e somente pode ser redistribuído em condições especiais, como: injeção de outros cátions na nervura, tratamento com ácido trídoto tetracético (EDTA – agente quelante), tratamento com ácido trídoto benzoico (regulador de crescimento), ácidos málicos ou cítrico (VITTI, LIMA, CICARONE, 2006). Silva et al. (2014) também verificou valor semelhante (0,8984).

A correlação de matéria seca e conteúdo de cálcio na parte total (Figura 4B) apresentou uma forte correlação, com valor de 0,9974 para coeficiente de Pearson. Silva et al., (2014) observaram que valores semelhantes (0,9974) de coeficiente de Pearson.

Vidigal et al (2009) notaram que o Ca atingiu acúmulo máximo estimado em 19,23 g planta⁻¹, aos 89 DAS (Dias após a semeadura), sendo que a maior parte (95,87%) foi acumulada de 61 a 89 DAS. As folhas acumularam 83% desse macronutriente, enquanto o caule e os frutos 9 e 7% respectivamente. Essa distribuição do Ca na planta deve-se ao fato de sua movimentação ocorrer praticamente via xilema, por meio da corrente transpiratória, o que favorece seu acúmulo em partes vegetativas em detrimento de frutos.

Outro fator que pode influenciar nesse resultado, é a concentração do Ca²⁺ nos frutos. Nos frutos, porém, órgãos de pouca transpiração, uma baixa concentração de Ca²⁺ é necessária para garantir rápida expansão celular e permeabilidade de membranas, pois o cálcio confere

rigidez a essas estruturas. A planta mantém baixo teor de Ca²⁺ nos frutos pela diluição resultante do crescimento e pela precipitação de Ca no floema na forma de oxalato (FURLANI, 2004).

Os efeitos do cálcio nos frutos têm sido reportados; aplicações deste cátion produzem efeitos positivos na preservação da integridade e funcionalidade da parede celular mantendo a consistência firme do fruto (LINHARES et al., 2007). A aplicação de cálcio tanto em pulverização nos frutos quanto em cova resulta em: preservação da firmeza do fruto, redução da respiração da taxa respiratória, redução da produção de etileno, menor atividade da β-galactosidase, aumento de hemicelulose, pectinas e cálcio na polpa.

Vários estudos comprovam a eficiência da aplicação de cálcio em frutos. Segundo Rolle e Chism (1987) a presença de sais de cálcio no fruto implica em grandes vantagens como um retardamento da respiração celular e aumento da firmeza. Lamikanra e Watson (2004) montou um experimento no qual os frutos de melão foram imergidos em numa solução de cálcio à baixa temperatura e obtiveram baixa respiração e menor perda de umidade, contribuindo para melhor tempo de armazenamento.

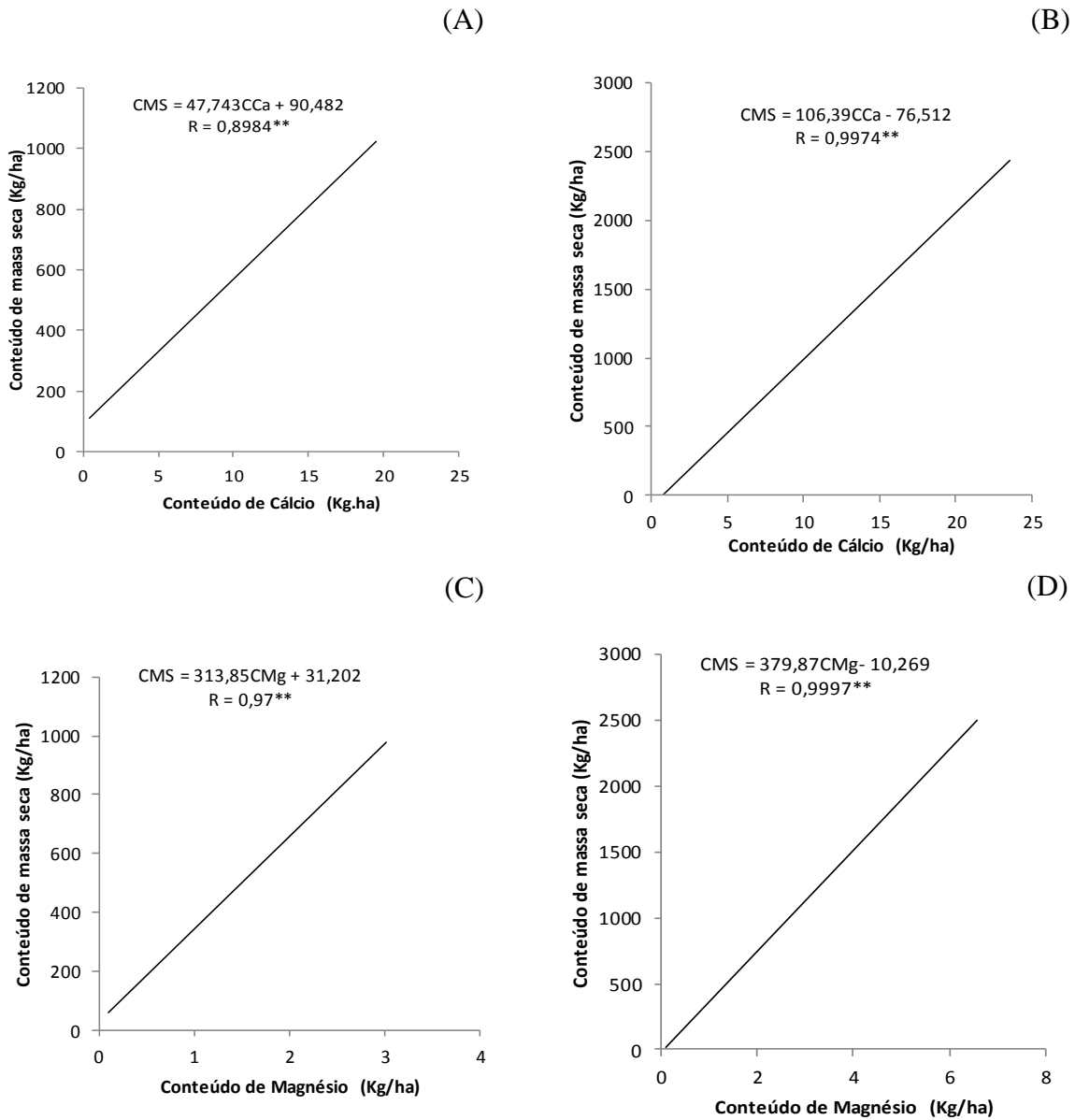
Realizando o teste de regressão para correlação entre matéria seca e conteúdo de magnésio na parte vegetativa e total, foi verificado efeito significativo a 1% de probabilidade, com valores de 0,97 e 0,9997 para coeficientes de Pearson. Valores iguais encontrados por Silva et al., (2014).

O magnésio demonstrou uma forte correlação com a massa seca, isto é atribuído as suas diversas funções na

planta, principalmente, com sua capacidade de interagir com ligantes nucleofílicos, como os grupos fosforílicos, por meio de ligações iônicas, e agindo como elemento de ligação e, ou, formando complexos de diferentes estabilidades. Embora muitas ligações envolvendo o Mg

sejam principalmente iônicas, algumas são covalentes, como na molécula de clorofila. Dependendo do status nutricional do Mg na planta, entre 6 e 25% do total do elemento faz parte da clorofila.

Figura 4: Relação de matéria seca e conteúdo de cálcio na parte vegetativa (A) e total (B), e conteúdo de magnésio na parte vegetativa (C) e total (D)



CONCLUSÕES

Houve uma forte correlação entre as variáveis matéria seca e conteúdo de nutrientes no período de cultivo. O potássio foi o nutriente que apresentou uma maior correlação na formação, enquanto que o cálcio foi o nutriente que apresentou menor correlação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, J. Evapotranspiration del cultivo: guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. Roma: FAO, 2006. 298p. (FAO, Estudio Riego e Drenaje Paper, 56).
- ANDRIOLO, J.L. Fisiologia das culturas protegidas. Santa Maria: UFSM, 1999. 142p.
- ARAÚJO, W. F.; BOTREL, T. A.; CARMELLO, Q. A. C.; SAMPAIO, R. A.; VASCONCELOS, M. R. B. **marcha de absorção de nutrientes pela cultura da abobrinha conduzida sob fertirrigação.** In: FOLEGATTI, M. V.; CASARINI, E.; BLANCO, F. F.; BRASIL, R. P. C.; RESENDE, R. S. Fertirrigação: flores, frutas e hortaliças. Guaíba: Agropecuária, 2001, v. 1, p. 67-77. BENINCAS, M. M. P. Análise de crescimento de plantas. Jaboticabal, SP: FCAV-UNESP, 1988. 41p.
- BIELESKI, R.L **Phosphate pools, phosphate transport, and phosphate availability.** Ann. Rev. Plant Physiol, 24: 225-252, 1973.
- BRAGA, J. M.; DEFELIPO B. V. **Determinação espectrofotométrica de fósforo em extratos de solos e plantas.** Revista Ceres, Viçosa, MG, v. 21, n. 1, p. 73-85, 1974.
- CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA, O. F. Mossoró: um município do semiárido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico. Mossoró: ESAM, 1995. 62p. (Coleção Mossoroense, série B).
- DUARTE, S. R. **Alterações na nutrição mineral do meloeiro em função da salinidade da água de irrigação.** Campina Grande: 2002. 70p. Dissertação Mestrado.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Rio de Janeiro: CNPS, 1999. 412p.
- FURLANI, A. M. C. Nutrição mineral. In: KERBAUY, G. B. Fisiologia vegetal. Rio de Janeiro, Guanabara koogan, 2004. p. 40-75.
- GRANGEIRO, L. C.; CECÍLIO FILHO, A. B. **Acúmulo e exportação de macronutrientes pelo híbrido de melancia Tide.** Horticultura Brasileira, Brasília, v. 22, n. 1, p. 93-97, 2004.
- GRANGEIRO L. C.; CECÍLIO FILHO A. B. **Acúmulo e exportação de macronutrientes em melancia sem sementes.** Horticultura Brasileira, Brasília, v. 23, p. 763-767, 2005.
- HALSTED, M.; LYNCH, J. Phosphorus responses of C3 and c4 species. Journal of Experimental Botany, Lancaster, v. 47, p. 497-505, 1996.
- LAMIKANRA, O.; WATSON, M.A. Effect of calcium treatment temperature on fresh-cut cantaloupe melon during storage. Journal of Food Science, v.69, n. 6, 2004.
- LIMA, A. A. de. Absorção e eficiência de utilização de nutrientes por híbridos de melão (*Cucumis melo* L.). 60f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de plantas), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2001.
- LINDHAUER, M.G. The role of potassium in the plant with emphasis on stress conditions (water, temperature, salinity). In: PROCEEDINGS OF THE POTASSIUM SYMPOSIUM. Pretoria, 1985. Proceedings. Pretoria, Internacional Potash Institute and Fertilizer Society of South Africa, 1985. P. 95-113.
- LINHARES, L.A.; SANTOS, C.D.; ABREU, C.M.P; CORRÊA, A.D. **Transformações químicas, físicas e enzimáticas de goiabas “Pedro Sato” tratadas na pós-colheita com cloreto de cálcio e 1-metilciclopropeno e armazenadas sob refrigeração.** Ciência e Agrotecnologia, v.31, n.3, 2007.
- PRATA, E. B. **Acumulação de biomassa e absorção de nutrientes por híbridos de meloeiro (*Cucumis melo* L.)** 1999. 37f. Dissertação.
- RODRIGUES, T. M. **Produção de crisântemo cultivado em diferentes substratos fertirrigados com fósforo, potássio e silício.** 2006. 95f. Tese (Doutorado em agronomia- Fitotecnia)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.
- ROLLE, R.; CHISM, G.W. Physiological consequences of minimally processed fruits and vegetables. Journal of Food Quality, Oxford, v.10, 1987.
- SILVA, M.V.T; CHAVES, S.W.P.; OLIVEIRA, F.L.; SOUZA, M.S.; MEDEIROS, J.F. **Correlação entre acúmulo de massa seca e conteúdo de nutriente na melancia cv. ‘Olímpia’ sob ótimas condições de adubação nitrogenada e fosfatada.** Revista Verde de

Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 9, n. 3, p. 28-34, 2014.

SILVA, F. C. (Ed. Técnico). Manual de Análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 627p.

SILVA JÚNIOR, M. J.; MEDEIROS, J. F.; OLIVEIRA, F. H. T. DUTRA, I. **Acúmulo de matéria seca e absorção de nutrientes pelo meloeiro “Pele de Sapo”**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.10, n.2, p. 364–368, dez. 2006TA, C.T.; WEILAND, R.T. Nitrogen partitioning in maize during ear development. Crop Sci., 32:443-451, 1992.

SOUZA, M. S. **Nitrogênio e fósforo aplicados via fertirrigação em melancia híbridos olímpia e leopard. 2012. 282 f.** 2012. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia)-Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN.

TYLER, K. B; LORENZ, O. A. **Nutrient absorption and growth of four muskmelon varieties**. Proceedings American of the Society Horticultural Science, Alexandria, v. 84, p. 364-371, 1964.

VANCE, C.P.; UHDE-STONE, C.; ALLEN, D.L. phosphorus acquisition. And use: Critical adaptations by plants for securing a nonrenewableresource. New phytol., 157: 423-447, 2003.

VIDIGAL, S. M.; PACHECO, D. D.; COSTA, E. L.; FACION, C. E. Crescimento e acúmulo de macro e micronutrientes pela melancia em solo arenoso. Revista Ceres, Viçosa, v. 56, n. 1, p. 112-118, 2009.

VITTI, G. C.; LIMA, E.; CICARONE, F. **Nutrição mineral de plantas** (ed. FERNANDES, M.S.). SBCS, Viçosa. 432p. 2006.

ZHU, H. X.; ZHANG, X.; SHEN, A.; SUN, CH. Studies on the nutrient uptake and balance fertilization of watermelon. **Acta Horticulturae Sinica**, Beijing, v. 23, n. 2, p. 145-149, 1996.