



# Efeito da aplicação de diferentes doses de zinco na produtividade do meloeiro

A.B. ALMEIDA JÚNIOR<sup>(1)</sup>, J.A.G. LIMA<sup>(2)</sup>, G.P. DUDA<sup>(3)</sup>, N.D.S. BARRETO<sup>(4)</sup>, & A.M.S. MENDES<sup>(5)</sup>

**RESUMO** – O cultivo de melão no Estado do RN é fundamentado em uma agricultura de alta utilização de insumos, como fertilizantes e defensivos, uso de fertirrigação e adubação foliar como principais vias de aplicação dos nutrientes durante o ciclo da cultura. Porém as doses aplicadas, da maioria dos nutrientes, principalmente dos micros, não são fundamentada em resultados de pesquisa. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de aplicações de doses crescentes de Zn sobre a produtividade da cultura do melão. Para a realização deste trabalho foi montado um experimento de campo em um Latossolo Vermelho Eutrófico na Fazenda Santa Júlia, localizada no município de Mossoró-RN. Foram testadas oito doses de Zn (0; 400; 800; 1200; 1600; 2000; 2400 e 2800 g.ha<sup>-1</sup>), aplicadas via foliar em quatro pulverizações com intervalo semanal. Por ocasião da colheita foi realizada a classificação dos frutos e determinada a produtividade. De acordo com os resultados do experimento, determinou-se que para obter-se 95% da produção de melão, o nível adequado de Zn na planta, foi de 21 mg kg<sup>-1</sup> para produtividade total (PT) e 29 mg kg<sup>-1</sup> para produtividade comerciável (PCOM), estando dentro da faixa considerada ótima. Observou-se também que o nível tóxico de Zn na planta, foram de 140 mg kg<sup>-1</sup> para produtividade total e de 145 mg kg<sup>-1</sup> de matéria seca para a produtividade comerciável. As principais conclusões deste trabalho são: o teor adequado Zn na folha que proporcionou a máxima eficiência econômica, foi de 29 e 21 mg.kg<sup>-1</sup>; o nível tóxico de Zn na folha foi de 145 e 140 mg.kg<sup>-1</sup>.

## Introdução

Nos últimos anos, a produção de melão no Brasil tem aumentado substancialmente, sendo a Região Nordeste a principal produtora, contribuindo com mais de 90% da produção nacional. Nesse contexto, o Estado do Rio Grande do Norte (RN) vem se destacando como principal produtor e exportador de melão, por possuir condições edafoclimáticas que favorecem a cultura, como por exemplo, alta luminosidade, baixos índices pluviométricos e baixa umidade relativa do ar, permitindo uma produção durante quase todo o ano.

No ano de 2005, a produção de melão no Brasil foi de cerca de 349 mil toneladas de frutos ano-1, em uma área de 16.000 ha. Todas as regiões brasileiras

produzem melão, sendo cerca de 93,6% no Nordeste, 4,8% no Sul, 1,2% no Sudeste e os 0,4% restantes no Norte e Centro-Oeste. Os estados do Rio Grande do Norte, Ceará e Bahia são os maiores produtores com, respectivamente, 50, 27 e 11% da produção nordestina [1].

O cultivo de melão no Estado do RN é fundamentado em uma agricultura de alta utilização de insumos, como fertilizantes e defensivos, uso de fertirrigação e adubação foliar como principais vias de aplicação dos nutrientes durante o ciclo da cultura. Porém as doses aplicadas, da maioria dos nutrientes, principalmente dos micros, não são fundamentada em resultados de pesquisa. O melão é uma das Cucurbitáceas mais exigente em relação à adubação. Para se fazer uma adubação adequada é necessário que se tenha um conhecimento do solo, das exigências nutricionais planta e dos nutrientes que devem ser aplicados na cultura.

Os solos podem conter de algumas a várias centenas de quilos de zinco por hectare, sendo que os solos argilosos, em geral, contêm mais zinco do que os solos arenosos, mas o teor de zinco total do solo não indica o quanto deste nutriente está disponível para as plantas. A disponibilidade de Zn para as plantas pode ser afetada por várias características do solo, tais como o pH, teor de matéria orgânica, textura, conteúdo de óxidos, mineralogia da fração argila, como também a literatura tem documentado sintomas de carência de Zn induzidos pela adição de P em doses elevadas.

Outro aspecto a considerar é a natureza das curvas de respostas das plantas à adição de nutrientes no solo via fertilizantes. Para os macronutrientes a região de máxima produção em resposta ao fornecimento desses nutrientes é bastante extensa implicando em baixo risco de toxidez desses nutrientes. Já para os micronutrientes, como o zinco, por exemplo, a transição entre a região de deficiência e a de toxicidade é muito abrupta. Existe ainda a possibilidade de poluição do solo e das plantas com metais pesados, que normalmente, estão presentes nestes fertilizantes como contaminantes [2], bem como da água subterrânea, principalmente na região do aquífero Jandaíra. Trabalhos recentes na região de Baraúna já detectaram teores elevados de metais na água em áreas de plantio comercial com alta utilização de insumos de acordo com Salviano et al [3].

Os micronutrientes são essenciais para as plantas tanto quanto os macros, porém as plantas necessitam de quantidades bem menores quando comparada à necessidade dos macronutrientes, às vezes se fala erradamente que os

macronutrientes são mais importantes que os micros. A princípio quando se compara quantidade de N requerida pela planta para produzir 1t de grão e a quantidade de Zn requerida pela mesma planta para produzir essa mesma tonelada de grão, percebe-se que a diferença é enorme, porém se o solo não for capaz de fornecer a quantidade de zinco exigida pela cultura de pouco ou nada adiantará fornecer a planta a quantidade de nitrogênio exigido conforme Malavolta [4].

O zinco (Zn) é um elemento essencial para as plantas e sintomas de deficiência deste micronutriente têm sido relatados em diversas partes do mundo. O conhecimento dos fatores que influenciam sua movimentação, disponibilidade para as plantas, mecanismos de reação deste elemento no solo e a inter-relação com íons acompanhantes tornam-se necessários à compreensão de sua dinâmica no solo e, assim, poder fazer recomendações de adubação mais adequadas para as culturas [5,6].

A deficiência de zinco tem ocorrido em uma ampla variedade de solos, agravando-se com o cultivo intensivo ao longo do tempo, em países como Austrália, Brasil, China, Colômbia, Estados Unidos da América, Índia, Peru e vários Países do Continente Asiático. No Brasil, a deficiência de zinco é a mais comum entre os micronutrientes, principalmente em solos sob cerrado e solos arenosos. A carência deste micronutriente acarreta sérios distúrbios ao metabolismo vegetal, os quais se refletem na redução do rendimento de culturas temporárias e perenes.

Aliada as dificuldades deve-se considerar também a grande utilização de fertilizantes fosfatados e sua frequência de aplicação comuns na região, sem, na maioria das vezes, considerar seu efeito residual no solo. A ação depressiva de altos níveis de P no solo sobre o teor foliar de Zn em várias culturas é bastante conhecida [7,8,9], existindo evidências claras de que aplicações excessivas de P no solo podem induzir a deficiência de Zn nos tecidos das plantas.

Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo avaliar o efeito da aplicação foliar de doses de zinco na produtividade do melão (*Cucumis melo*, L.).

**Palavras-Chave:** nutrição mineral do melão, nível tóxico de Zn, adubação foliar.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido na fazenda Santa Júlia, localizada no Pólo Fruticultor Assu-Mossoró, sub-região de Mossoró, estado do Rio Grande do Norte. A área em estudo faz parte do Pólo Integrado Açu/Mossoró.

O clima, segundo classificação de Köppen, é do tipo Bsw<sup>h</sup>, isto é, seco, muito quente e com estação chuvosa no verão atrasando-se para o outono, com precipitação pluviométrica média anual de 673,9 mm,

temperatura anual de 27,4 °C e umidade relativa média do ar de 68,9%. O solo utilizado no estudo foi classificado como Latossolo Vermelho Eutrófico [10], textura franco argilosa. O resultado da análise química do solo (0-0,20 m) foi o seguinte: pH (H<sub>2</sub>O) 7,5; MO 9,4 g kg<sup>-1</sup>; P (Mehlich 1) 8,2mg dm<sup>-3</sup>; K (Mehlich 1) 0,12 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Na (Mehlich 1) 0,03 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca (KCl 1 mol) 3,3 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg (KCl 1 mol) 0,9 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al(KCl 1 mol) 0,0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H+Al 0,8 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; SB 4,35 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; CTC 5,15 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; V 84,50%; Fe (Mehlich 1) 18,50 mg dm<sup>-3</sup>; Mn (Mehlich 1) 11,0 mg dm<sup>-3</sup>; Zn (Mehlich 1) 1,10 mg dm<sup>-3</sup>.

O talhão escolhido para a realização do experimento, estava há dois anos em repouso. Os tratamentos foram dispostos em blocos casualizados, com oito tratamentos e três repetições, a área útil da parcela foi de 16 m<sup>2</sup>, o espaçamento adotado foi de 2,0 x 0,25m, que corresponde a uma população de 20.000 plantas por hectare, antes da implantação do experimento coletou-se uma amostra composta de solo com a finalidade de fazer caracterização química do solo.

Foram adicionadas oito doses crescentes de Zn via aplicação foliar, ou seja oito tratamentos, as doses adotadas foram de 0; 400; 800; 1200; 1600; 2000; 2400 e 2800 g.ha<sup>-1</sup>, fracionadas em quatro aplicações em intervalos de uma semana, sendo que a primeira aplicação foi realizada aos 17 dias após a semeadura. O Zn foi fornecido na forma de solução de ZnSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O, onde contém 22% de Zn. As unidades experimentais receberam uma adubação comum a todos tratamentos para suprir as necessidades da cultura, de acordo com a utilizada em plantios comerciais objetivando suprir as exigências nutricionais para cada fase de desenvolvimento do melão, sendo que o único elemento controlado foi o zinco (Zn).

Quando o talhão estava no ponto de colheita (65 dias após o plantio), fez-se a colheita e classificação dos frutos produzidos em cada parcela, sendo que as características avaliadas foram produtividade de frutos tipo exportação (PEXP), mercado interno (PINT), refugo (PR), produtividade comerciável (PCOM) que é dada pelo somatório de produtividade tipo exportação e mercado interno e também produtividade total (PT), sendo essa igual produtividade comerciável mais refugo. Os dados foram submetidos à análise de variância e, em seguida, ajustadas equações de regressão com objetivo de estudar a relação entre as doses de zinco aplicadas e as variáveis analisadas. Quando não foi possível o ajuste de regressões, as médias foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

Para se determinar as doses adequadas e tóxicas da aplicação de zinco via foliar, e os teores adequados e tóxicos, baseados na análise de planta, os dados de produção de frutos, em função das dosagens de zinco aplicadas em adubação foliar, ou do teor na planta, utilizou-se equações de regressão apropriadas (Figuras 1 e 2). O nível adequado de Zn, tanto aplicado como na planta, foi determinado com base em 95% de produção máxima para cada variável avaliada e os níveis tóxicos baseados em

10% de redução da produção, após atingir o nível máximo. Esta metodologia é considerada apropriada na determinação de níveis adequados e tóxicos, porque o lucro da adubação geralmente atinge o máximo na faixa de 90% a 95% de produtividade relativa [11].

No caso da produção de frutos em função do efeito da dose aplicada, houve efeito significativo linear dos tratamentos para as variáveis: produtividade total, produtividade comercial e mercado externo, não sendo possível determinar doses adequadas e tóxicas da aplicação foliar de Zn, havendo decréscimo de produtividade em função do aumento da dose de Zn aplicadas via foliar (Figura 1). A produção para mercado externo, produtividade comerciável e produtividade total apresentaram, para cada  $\text{g}\cdot\text{ha}^{-1}$  de Zn aplicado, decréscimos de 0,0026, 0,003 e 0,0031  $\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , respectivamente.

Com base em 95% da produção, o nível adequado de Zn na planta, foram de 21  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  para produtividade total (PT) e 29  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  para produtividade comerciável (PCOM), como mostra a figura 2. O nível adequado de Zn no tecido foliar do melão está na faixa de 20 a 100  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  [12]. O resultado obtido está dentro da faixa considerada ótima por esse autor, porém esse resultado foi obtido em condições diferente das condições do experimento. Já os níveis tóxicos de Zn na planta baseados em 10% de redução da produção, após atingir o nível máximo, foram de 140  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  para produtividade total e de 145  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  de matéria seca para a produtividade comerciável. Não existem na literatura informação sobre nível de toxidez para o meloeiro, mas Fageria [13] relatou excesso tóxico de zinco na parte aérea das culturas de feijão, soja e trigo, com teores maiores que 100  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  de matéria seca.

## Agradecimentos

1. Agradecemos ao proprietário da Fazenda Santa Júlia pela liberação da área e implantação da cultura;
2. Ao CNPq pela disponibilização da bolsa de Iniciação Científica;
3. A UFERSA e Laboratório de Análise de Solo, Água e Planta (LASAP), pelas análises químicas.

## Referências

- [1] AGRICULTURAL – FNP. Anuário de Agricultura Brasileira. 2004. p.369-372.
- [2] GONÇALVES JÚNIOR, A.C., LUCHESE, E.C., LENZI, E. 2000. Avaliação da fitodisponibilidade de cádmio, chumbo e cromo, em soja cultivada em latossolo vermelho escuro tratado com fertilizantes comerciais. Química nova, v.23, p.173-177.
- [3] SALVIANO, A.M.; DUDA, G.P.; LIMA, J.A.G.; HOLANDA, J.S. de; AMORIM, L.B. de; PAZ, K.K.R. da. Teores de metais pesados na água subterrânea utilizada para irrigação no município de Baraúna-RN. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE UTILIZAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NA IRRIGAÇÃO, 2005. Teresina. Anais... Teresina: Associação Brasileira de Irrigação

- [4] MALAVOLTA, E. 1980. Elementos de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Ceres. 251p.
- [5] MARCHNER, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2 ed. London, Academic Press. 889 p.
- [6] CAMARGO, O.A. 1991. Micronutrientes na Agricultura. Piracicaba, POTAFOS. 244p.
- [7] HALDAR, M. & MANDAL, L.N. 1981. Effect of phosphorus and zinc on the growth and phosphorus, zinc, cooper, iron and manganese nutrition of rice. Pl. Soil, v.59, p.415- 425.
- [8] VIDIGAL FILHO, P.S. 1994. Efeito de *Glomus etunicatum* Bercker & Gerdemann, calagem, superfosfato triplo e níveis de zinco em mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz). 95f. Tese (Doutorado) – UFV, Viçosa.
- [9] OLIVEIRA, M.F.G.; NOVAIS, R.F.; NEVES, J.C.L.; ALVES, V.M.C. & VASCONCELLOS, C.A. 1999. Relação entre o Zinco disponível por diferentes extratores e, as frações de zinco em amostras de solos. R. Bras. Ci. Solo, v.23, p.827-836.
- [10] EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 1999. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS. 211p.
- [11] FAGERIA, N.K.; BALIGAR, V.C.; JONES, C.A. 1997. Growth and mineral nutrition of field crops. 2.ed.rev.aum. New York: Marcel Dekker. 656p.
- [12] BOARETO, A. E.; CHITOLINA, J. C.; van RAIJ, B.; SILVA, F. C. da; CARMO, C. A. F. DE S. 1999. Amostragem, acondicionamento e preparação das amostras de plantas para análise química. In. : SILVA, F. C. da (org.) Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. Cap. 2, p. 49-73.
- [13] FAGERIA, N.K. 2000. Níveis adequados e tóxicos de zinco na produção de arroz, feijão, milho,soja e trigo em solo de cerrado. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.4, n.3, p.390-592.

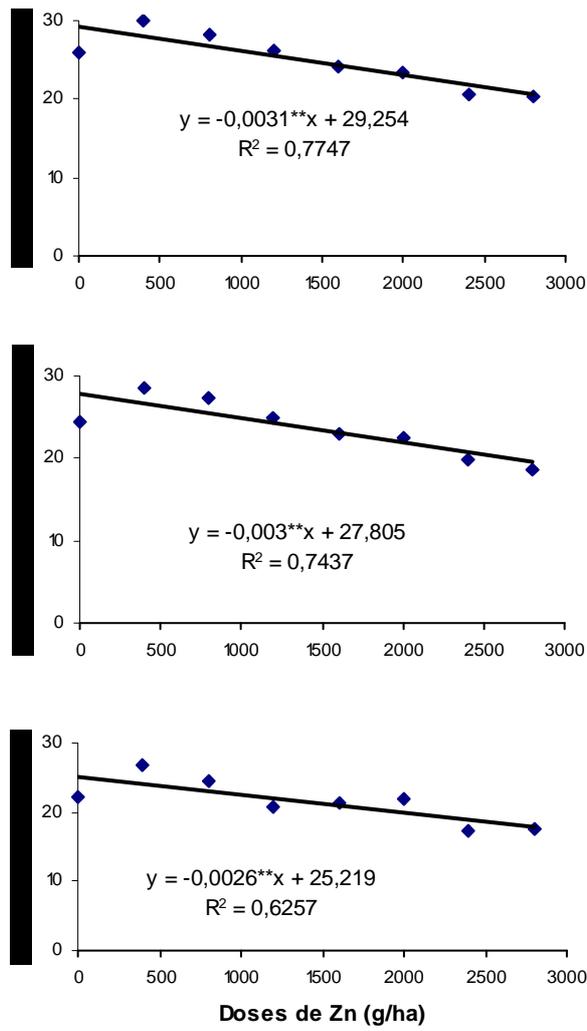


Figura 1. Produção total, comercial e mercado externo (t/ha) de melão amarelo, em função das doses de zinco aplicadas via foliar

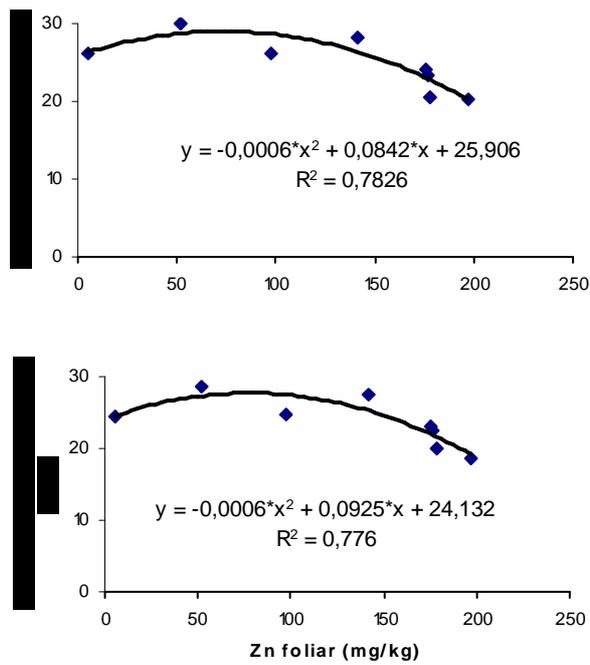


Figura 2. Relação entre o teor de Zn no tecido foliar e a produtividade total e comercial