

ACSA

**Agropecuária Científica
no Semiárido**



Resposta agrônômica à aplicação de doses de nitrogênio e a modos de disponibilização de micronutrientes na melancia

Ágda Lorena de Oliveira Lopes¹, Disraeli Reis Rocha¹, Iúna Carmo Ribeiro Gonçalves², Cleyton Saialy Medeiros Cunha^{*2}, Alexander Fernando Ribeiro Silva¹

Recebido em 16/02/2016; Aceito para publicação em 31/10/2016

*Autor para correspondência

¹Universidade Federal do Piauí

²Universidade Federal do Ceará. E-mail: cleytonsaialy@ig.com.br

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar as respostas agrônômicas da melancia à aplicação de doses de nitrogênio (0, 40, 80, 120, 160 e 200 kg ha⁻¹) e a modos de disponibilização de micronutrientes (micronutrientes contidos no solo – sem aplicação, via adubo mineral e via adubo foliar) sobre os indicadores produtivos (peso de frutos comerciais kg ha⁻¹ e porcentagem de peso de frutos comerciais kg ha⁻¹) de melancia, em Teresina-PI, em um Argiloso Vermelho Amarelo eutrófico, sob regime de irrigação por aspersão. Utilizou-se o delineamento experimental em esquema fatorial 6 x 3 (doses de nitrogênio x formas de disponibilização de micronutrientes), com quatro repetições, distribuídas em blocos casualizados, perfazendo um total de 72 parcelas. Os resultados obtidos permitiram verificar que a adubação nitrogenada em complemento com a disponibilização de micronutriente, seja ela via foliar, ou via sementeira se mostraram eficientes, influenciando positivamente o peso de frutos comerciais de melancia. A dose de 160 kg ha⁻¹ de nitrogênio foi suficiente para promover máximo rendimento de peso e de porcentagem de frutos comerciais de melancia. Os modos de disponibilização de micronutrientes (adubação foliar e sementeira) possibilitaram rendimento favorável ao produtor quando analisado o percentual de frutos comerciais.

Palavras chaves: adubação nitrogenada, *Citrullus lanatus*, disponibilização de micronutrientes, produtividade

Response to agronomic nitrogen doses of application and micronutrient available methods in watermelon

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the agronomic responses of watermelon applying nitrogen rates (0, 40, 80, 120, 160 and 200 kg ha⁻¹) and micronutrient availability modes (micronutrients contained in the soil - without application via mineral fertilizer and foliar fertilizer) on the productive indicators (commercial fruit weight kg ha⁻¹ and percentage of commercial fruit weight kg ha⁻¹) of watermelon in Teresina-PI, a Red Argillaceous Yellow eutrophic, under sprinkler irrigation system. We used the experimental design in a factorial 6 x 3 (nitrogen doses x ways of

providing micronutrients), with four replications, distributed in randomized blocks, totaling 72 installments. The results obtained showed that nitrogen fertilization in addition to the provision of micronutrient, be it foliar or via seeding proved effective, positively influencing the weight of commercial fruits of watermelon. The dose of 160 kg ha⁻¹ of nitrogen was sufficient to cause maximum yield of weight and percentage of commercial fruits of watermelon. Micronutrient availability modes (foliar fertilization and seeding) enabled favorable income to the producer when analyzing the percentage of commercial fruits.

Keywords: *Citrullus lanatus*, nitrogen fertilization, productivity, provision of micronutrients

INTRODUÇÃO

A melancia (*Citrullus lanatus* (Thumb) Mansf.) é uma das principais espécies olerícolas cultivadas no Brasil, em especial na região Nordeste, por apresentar condições de solo e clima favoráveis ao seu cultivo podendo ser cultivada o ano inteiro sob condições irrigadas. O fruto é uma cucurbitácea tropical de origem africana muito consumida nas épocas mais quentes do ano (CAVALCANTE et al., 2010). A planta é monóica, apresenta flores masculinas e femininas, e sua polinização cruzada efetua-se, normalmente, tanto por intermédio de vespas como de abelhas (MEDEIROS et al., 2007).

As plantas da melancia são herbáceas, de ciclo vegetativo anual. O sistema radicular é extenso, mas superficial, com um predomínio de raízes nos primeiros 40 cm de profundidade do solo. Os caules são rastejantes, angulosos, estriados, com gavinhas ramificadas. As folhas da melancia são profundamente recortadas. As flores são solitárias, pequenas, de corola amarela. Tanto as flores femininas quanto as masculinas localizam-se nas ramas principais, nas axilas das folhas. As flores femininas, menos numerosas, localizam-se a partir do meio até as extremidades das ramas. Permanecem abertas durante menos de um dia e são polinizadas por insetos. As plantas são autocompatíveis e a

percentagem de polinização cruzada é muito variável (ALMEIDA, 2003).

O fruto é um pepônio cuja massa varia entre 1 a 25 kg. A forma pode ser redonda, oblonga ou alongada, podendo atingir 60 cm de comprimento. A casca é espessa (1 a 4 cm). O exocarpo é verde, claro ou escuro, de tonalidade única, listrado ou manchado. A polpa é, normalmente, vermelha, podendo ser amarela, laranja, branca ou verde. Ao contrário dos frutos de melão e de abóbora, o da melancia não possui cavidade. As sementes encontram-se incluídas no tecido da placenta que constitui a parte comestível (FILGUEIRA, 2008).

A cultura da melancia tem importância socio-econômica significativa no Nordeste brasileiro, devido ser cultivada principalmente por pequenos agricultores, sob condições irrigadas e de chuva, devido ao seu fácil manejo e menor custo de produção, quando comparada a outras hortaliças (COSTA, 2007).

Ela tem, na nutrição mineral um dos fatores que contribuem diretamente sobre a produtividade e qualidade dos frutos. O nitrogênio é um nutriente essencial para se obter aumento de produtividade haja vista que apresenta função estrutural importante, sendo componentes de aminoácidos, amidas, proteínas, ácidos nucléicos, nucleotídeos, coenzimas, hexoaminas, clorofila e metabólitos secundários, que

estão relacionados com a defesa da planta e com os processos bioquímicos e fisiológicos mais importantes que ocorrem na planta, tais como fotossíntese, respiração, desenvolvimento e atividade das raízes, absorção iônica de outros nutrientes, crescimento e diferenciação celular (TAIZ e ZEIGER, 2004).

Os micronutrientes são elementos essenciais para o crescimento das plantas e se caracterizam por serem absorvidos em pequenas quantidades (da ordem de alguns miligramas por quilograma de matéria seca da planta). Isso se deve ao fato deles não participarem de estruturas da planta, mas da constituição de enzimas ou então atuar como seus ativadores. A deficiência de qualquer micronutriente pode provocar problemas no crescimento e desenvolvimento das plantas, repercutindo na qualidade e quantidade da produção (FERNANDES, 2006).

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar respostas agronômicas da melancia à aplicação de doses de nitrogênio e a modos de disponibilização de micronutrientes e dessa forma, contribuir como desenvolvimento de cultivo dessa cucurbitácea no Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Colégio Técnico de Teresina (CTT) da Universidade Federal do Piauí (UFPI), localizado em Teresina, situada a 5° 5' 15" de latitude S e 42° 48' 20" de longitude W, a uma altitude de 78m.

Já a adubação de sementeira com macronutrientes foi feita em todos os tratamentos, com exceção do tratamento 0 kg de Nitrogênio, por meio do formulado 5-30-15, na dose de 500 kg ha⁻¹, equivalente a 25, 150 e 75 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente. No tratamento 0 kg de Nitrogênio, foi

De acordo com Medeiros (2006), a região apresenta clima tropical com chuvas de verão e outono, com precipitação média anual de 1.337 mm, sendo mais elevada nos meses de março e abril. Apresenta evapotranspiração potencial média anual de 2.973 mm, umidade relativa do ar média anual de 69,9%, insolação total anual de 2.625 horas, temperatura média anual de 28 °C, com amplitude térmica de 11,5 °C fotoperíodo médio anual de 12,19 horas por dia.

O solo da área experimental foi classificado como Argisolo – Vermelho Amarelo eutrófico, textura arenosa em relevo suave ondulado. De acordo com Laboratório de Análise de Solo (LASO) do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, apresenta 4% de argila; 10% de silte e 86% de areia; pH 6,1; capacidade de campo 8%; 0,3% de matéria orgânica; 5 mg de P₂O₅ dm⁻³ de solo e 1 mmol de K₂O dm⁻³ de solo.

Os tratamentos avaliados no experimento foram seis doses de nitrogênio (0, 40, 80, 120, 160 e 200 kg.ha⁻¹), e três diferentes formas de suprimento de micronutrientes (micronutrientes contidos no solo – sem aplicação via adubo mineral, via adubo foliar).

A adubação com micronutrientes via adubação de sementeira e via adubação foliar foi efetuada de acordo com os fabricantes às 7:00 horas do dia. Ambos continham os seguintes micronutrientes: B, Cu, Mn, Mo e Zn.

utilizado às mesmas doses de P₂O₅ e K₂O dos outros tratamentos.

A adubação de sementeira nos tratamentos onde os micronutrientes foram disponibilizados através da adubação foliar e do próprio solo, não houve adição de micronutrientes. Os micronutrientes disponibilizados através do adubo de sementeira foram aplicados

juntamente com NPK formulado. Os fertilizantes (macro e micronutrientes) foram aplicados no fundo das covas.

A adubação de cobertura foi realizada manualmente, a 20 cm da planta, utilizando o correspondente a 25

kg de K₂O, cloreto de potássio aos 7, 14, 21 e 28 DAE. Juntamente com o Potássio foi aplicado o Nitrogênio correspondente ao respectivo tratamento conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Distribuição da adubação Nitrogenada em função das doses aplicadas

TRATAMENTO (kg N ha ⁻¹)	ADUBAÇÃO SEMEADURA kg ha ⁻¹ Plantio	COBERTURA (kg ha ⁻¹)		
		15	30	40
0	-	-	-	-
40	20	10	5	5
80	20	20	20	20
120	20	30	30	40
160	20	40	50	50
200	20	60	60	60

A semeadura foi realizada no dia 22 de abril de 2015, manualmente, colocando-se, por cova, quatro sementes da cultivar Crimson Sweet. O desbaste foi realizado aos 15 DAE (dias após a emergência das plantas), deixando-se uma planta por cova. Foi realizada manualmente sobre as covas adubadas, com dimensões 30 cm x 30 cm x 30 cm. O espaçamento utilizado foi 3x1m com densidade equivalente a 3.333 covas por hectare.

A colheita foi realizada no período 25 a 27 de junho de 2015, quando os frutos apresentaram características de maturação: a) Secamento da gavinha mais próxima do fruto; b) Coloração da parte inferior do fruto apoiada ao solo, que passe de branca para amarela, de acordo com Andrade et al. (2007) e c) cicatriz da flor no fruto, cerca de 1 cm de diâmetro. Depois de colhidos, os frutos foram pesados para seleção dos frutos comerciais, maiores de 6 kg. As características avaliadas foram: Peso de frutos comerciais por hectare e Porcentagem do peso de frutos comerciais.

Os tratamentos culturais realizados foram capina manuais para controle de plantas infestantes. Para o manejo de pragas e doenças foram utilizados, respectivamente, defensivos com ingredientes ativo a base de Thiamethoxan e Dicarboximida aplicados, conjuntamente, aos 7, 14, 21 e 28 DAE. A irrigação por aspersão via sistema convencional, com turno de rega diário, foi efetuada com lâminas d'água crescentes 4 e 8 mm.

O delineamento experimental adotado foi fatorial 6 x 3 (doses de nitrogênio x formas de disponibilização de micronutrientes), com quatro repetições, distribuídas em blocos casualizados, perfazendo um total de 72 parcelas. Os dados obtidos das características avaliadas foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste Tukey, a 1% de probabilidade, por meio do programa estatístico ASSITAT versão 7.7 Beta (SILVA, 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 e na Figura 1, estão apresentados os resultados

correspondentes ao peso de frutos comerciais de melancia e as médias entre os tratamentos comparados pelo teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade. A análise de variância revela que o peso de frutos comerciais de melancia foi influenciado pelas doses de nitrogênio, pelos modos de disponibilização de micronutrientes e pela interação entre os dois fatores.

Verificou-se diferença estatística significativa entre as médias dos tratamentos, onde os melhores rendimentos para característica peso foram obtidos com doses de 160 e 200 kg ha⁻¹, estas, por sua vez, apresentaram-se estatisticamente semelhantes. O menor rendimento foi obtido com a dose de 0 kg de Nitrogênio ha⁻¹.

Tabela 2 - Produtividade (kg ha⁻¹) de frutos comerciais de melancia, obtido através de seis doses de adubação nitrogenada e de três modos de disponibilização de micronutrientes

Modos de disponibilização de micronutrientes	Doses de Nitrogênio (Kg ha ⁻¹)						Média
	0	40	80	120	160	200	
Testemunha (Solo)	3.944 ^{eA}	8.295 ^{dA}	15.373 ^{cC}	19.888 ^{bB}	28.388 ^{aB}	27.351 ^{aB}	17.206 ^b
Adubação Foliar	3.777 ^{eA}	8.018 ^{dA}	21.018 ^{cA}	27.740 ^{bA}	32.851 ^{aA}	34.055 ^{aA}	21.243 ^a
Adubação de Semeadura	4.314 ^{eA}	9.166 ^{dA}	18.110 ^{cB}	27.175 ^{bA}	31.796 ^{aA}	32.351 ^{aA}	20.485 ^a
Média	4.011 ^e	8.493 ^d	18.167 ^c	24.934 ^b	31.011 ^a	31.252 ^a	
Teste F	DMS (Tukey)						
Doses de Nitrogênio (1) = 714.6024 **	Doses de Nitrogênio (1) = 1802						
Micronutrientes (2) = 49.6241 **	Micronutrientes (2) = 1039						
Interação (1x2) = 6.3047 **	C. V. = 7,59 %						

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade; ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade (p< 0,01).

Constatou-se, também, que a adubação foliar e adubação de semeadura diretamente no solo potencializaram as doses 160 e 200 kg ha⁻¹. Os melhores rendimentos para peso de frutos comerciais de melancia foram obtidos com essas interações. Essas diferenças podem ser atribuídas à cultura da melancia ter na nutrição mineral um fator preponderante que está diretamente ligado à produtividade e qualidade dos frutos. Resultados semelhantes foram obtidos por Carmo

(2009), avaliando o efeito de diferentes doses de N 55; 106 e 156 kg ha⁻¹ sobre a cultura da melancia, onde ele observou resposta significativa com o aumento nas doses de N sobre a produtividade da melancia. Igualmente, foi observada diferença significativa no número de frutos por planta, em resposta ao aumento na dose de N, estimando-se incremento de 0,002 frutos por planta para cada kg de N aplicado. A maior produtividade foi obtida para a maior dose de N aplicada.

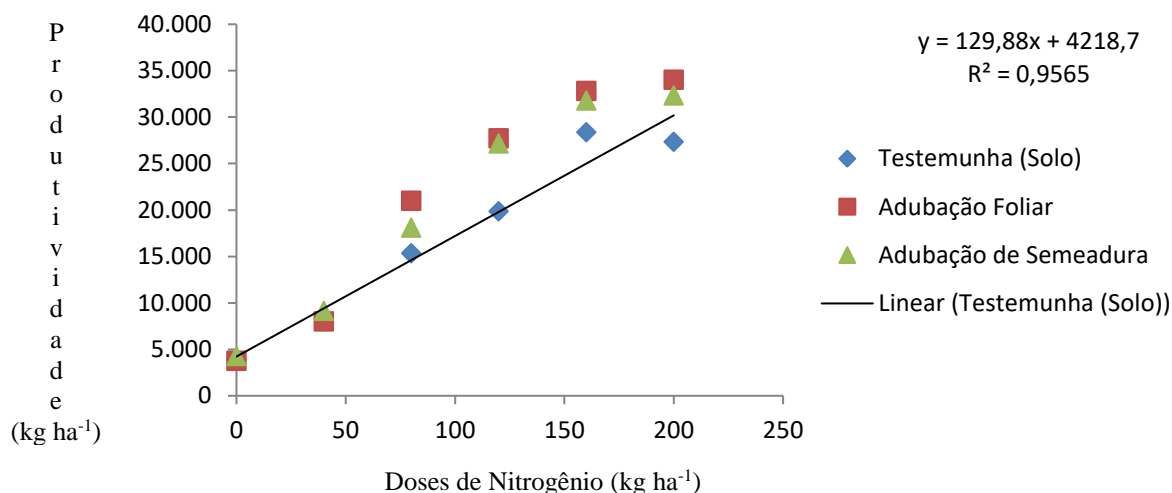


Figura 1 - Produtividade (kg ha⁻¹) de frutos comerciais de melancia, obtido através de seis doses de adubação nitrogenada e de três modos de disponibilização de micronutrientes.

Assim, este elemento proporciona maiores variações na produtividade da cultura e na qualidade do produto, em função dos seus níveis utilizados (Delgado, 2010). Moraes et al. (2008), partem da mesma premissa, ao relatarem que a resposta da melancieira ao nitrogênio depende da dose aplicada, forma de aplicação do adubo (aplicação manual ou fertirrigação), cultivar e condições edafoclimáticas do experimento. Já Garcia e Sousa (2002), ao avaliar a influência do espaçamento e da adubação nitrogenada sobre a produção da melancia, verificaram que com a dose de 100 kg ha⁻¹ de N, foi possível obter uma produtividade máxima de 52.840 kg ha⁻¹. Mousinho et al., (2003), no entanto, com a adubação convencional de 221 kg ha⁻¹ de N alcançaram produção comercial máxima de 27.477 kg ha⁻¹. Por outro lado, Andrade Júnior et al., (2006) obtiveram produtividade de 66.770 kg ha⁻¹ utilizando 104,5 kg ha⁻¹ de N aplicado por fertirrigação.

Estas elucidaciones evidenciam a importância metabólica do nitrogênio nitrogenada e conseqüentemente o desenvolvimento e manutenção da capacidade produtiva do solo.

Em contrapartida, resultados diferentes com relação ao efeito das

para a planta da melancieira. Outros fatores importantes, para o ganho de peso da melancia, foram reportados por Costa (2011), Taiz e Zeiger (2004), Vidigal et al., (2009) e Feltrim (2010), ao evidenciar a eficiência de um manejo adequado da adubação nitrogenada como essencial para uma atividade produtiva consciente, que visa altas produtividades.

Além disso, a adubação nitrogenada realizada de forma eficiente, levando-se em consideração as características intrínsecas de cada variedade, proporciona às plantas uma maior tolerância e resistência a doenças e pragas e, com isso, um maior rendimento, e melhores atributos de qualidade nos frutos (SENHOR et al., 2009). Respostas que reforçam as obtidas por Vidigal et al., (2009) avaliando o efeito da adubação nitrogenada em solos arenosos em Viçosa (MG), onde observaram que o N foi o segundo elemento mais acumulado pela melancieira e mais exportado pelos frutos, destacando a importância de uma correta adubação doses de nitrogênio, foram encontrados por Garcia e Sousa (2002), Andrade Junior (2006), que obtiveram máxima produtividade de melancia com a utilização de 100 kg ha⁻¹ de N, 104,5 kg

ha⁻¹ de N respectivamente. Corroborando com Silva et.al., (2014), ao avaliar a eficiência agrônômica e fisiológica da melancia a diferentes doses de nitrogênio 0; 48; 121 e 218 kg ha⁻¹ e fósforo no município de Baraúnas – RN observaram que a dose correspondente a 121 kg ha⁻¹ de N foi a que mais incrementou na produtividade de ambas as cultivares de melancia (Olimpia e Leopard), sendo considerado, agronomicamente a mais eficiente para alcançar maior produtividade.

Logo, o excesso de N pode tornar os frutos aquosos e insípidos (MORAES, 2006), ou seja, com baixo teor de sólidos solúveis (ARAÚJO, 2001; MOUSINHO et al., 2003). O teor de sólidos solúveis é uma importante característica organoléptica e uma característica fundamental para a avaliação de qualidade, que expressa à concentração de açúcares e outros sólidos diluídos na polpa ou suco do fruto (LEÃO et al., 2006).

Essas divergências encontradas nas doses de nitrogênio para maximizar as produtividades podem ser explicadas segundo Lima Júnior et al., (2005), pelo fato da demanda pelo nutriente depender da cultivar e de seu potencial produtivo e ainda pela influencia de diversos fatores, entre eles a densidade de plantio (FELTRIM et al., 2011; RAMOS et al., 2012), a forma de aplicação do fertilizante e as condições edafoclimáticas (ANDRADE JÚNIOR et al., 2006, 2007; MORAIS et al., 2008).

Os valores referentes à porcentagem de peso de frutos comerciais de melancia encontram-se na Tabela 3 e na Figura 2. Pela análise de variância, verificou-se que houve diferenças significativas quanto à porcentagem de peso de frutos comerciais de melancia, E que estes foram influenciados pelos níveis de adubação nitrogenada, e pelos

três modos de disponibilização de micronutrientes, porém o teste F não revelou interação entre os fatores. De acordo com o teste de Tukey, as médias dos tratamentos diferiram estatisticamente entre si, ao nível de 1% de probabilidade, nas doses de Nitrogênio correspondentes a 0, 40, 80 e 120 kg ha⁻¹, enquanto que nas doses de nitrogênio correspondente a 160 e 200 kg ha⁻¹, as médias dos tratamentos foram estatisticamente semelhantes e superiores aos demais.

A dose que promoveu o terceiro maior rendimento na porcentagem de peso de frutos comerciais de melancia foi 120 kg ha⁻¹ de N, que promoveu apenas 74,45 % de peso de frutos comerciais de melancia. Essa dose de nitrogênio não foi suficiente para que muitos frutos manifestassem o seu potencial produtivo nas condições ambientais do local onde foi conduzido e conseqüentemente não atingisse o peso mínimo de seis quilos para que fossem classificadas como frutos comerciais. Essa dose não deve ser recomendada, devido promover uma alta porcentagem de frutos (25,55 %) que não apresentam característica de comercialização.

Com relação ao efeito dos diferentes modos de disponibilização de micronutrientes foi possível observar que, a adubação foliar e adubação de sementeira comportaram-se estatisticamente iguais e superiores ao tratamento testemunha, que contava apenas com que o solo disponibilizava. Tal fato pode ser atribuído aos micronutrientes estarem distribuídos de forma desuniforme no solo, já que a quantidade total por hectare é muito reduzida. Além do que, os nutrientes no solo podem sofrer grandes perdas e/ou imobilização com os fenômenos de fixação (precipitação e adsorção) e lixiviação.

Tabela 3 - Porcentagem de peso de frutos comerciais de melancia, obtidos através de seis doses de adubação nitrogenada, e de três modos de disponibilização de micronutrientes

Modo de Disponibilização de Micronutrientes	Doses de Nitrogenio (Kg ha ⁻¹)						Média
	0	40	80	120	160	200	
Testemunha (Solo)	21.92	39.15	62.90	69.92	82.42	84.20	60.08 ^b
Adubação Foliar	25.32	43.20	66.25	77.15	85.00	84.70	63.60 ^a
Adubação de Semeadura	28.10	49.12	65.72	76.30	88.92	88.50	66.11 ^a
Média	25.11 ^e	43.82 ^d	64.95 ^c	74.45 ^b	85.44 ^a	85.80 ^a	

Teste F

Doses de Nitrogênio (1) = 337.3550 **

Micronutrientes (2) = 10.4348 **

Interação (1x2) = 0.5642 ns

DMS (Tukey)

Doses de Nitrogênio (1) = 5.54476

Micronutrientes (2) = 3.19876

C. V. = 7,25 %

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade; ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); ns Não significativo.

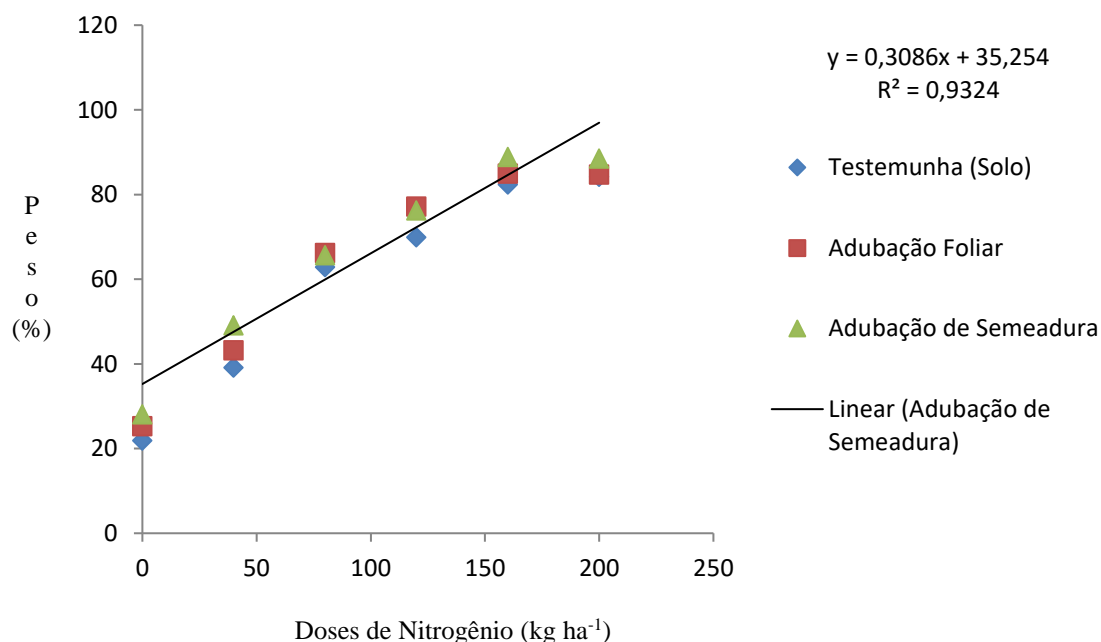


Figura 2 - Porcentagem de peso de frutos comerciais de melancia, obtidos através de seis doses de adubação nitrogenada, e de três modos de disponibilização de micronutrientes.

Já a fertilização foliar permite, através da pulverização, uma distribuição uniforme destes nutrientes, o que reduz perdas e melhora o aproveitamento pelas plantas (SEGUNDO CAMPOS, 2009). Possibilitando a utilização de menores quantidades de adubos, tornando-os, conseqüentemente, mais eficientes (CAMPOS, 2009). Neste sentido, a aplicação foliar de micronutrientes pode suprir substancialmente as exigências das culturas e ter custo inferior ao da aplicação via solo (Filgueira, 2003). Além de apresentar as seguintes vantagens: alto índice de utilização pelas plantas, dos nutrientes aplicados nas folhas com relação à aplicação via solo. As doses totais de micronutrientes são geralmente menores, o que diminui problemas com intoxicação das plantas. As respostas das plantas são rápidas, sendo possível corrigir algum sintoma de deficiências após o seu aparecimento, durante a fase de crescimento das plantas. Assim, os resultados sugerem a necessidade de se fornecer micronutrientes a planta através da adubação foliar, como preconizam Rosolem (2002), Filgueira (2003), Mocellin (2004) e Ceretta et al., (2005).

De igual modo, Mocellin (2004), enfatiza que os fertilizantes foliares podem suprir rapidamente a carência de um ou mais micro e/ou macronutrientes, corrigindo suas deficiências e aumentando a velocidade de crescimento das plantas. A disponibilidade de produtos comerciais contendo micronutrientes via aplicação foliar, tem aumentado nos últimos anos e existem resultados experimentais mostrando grande variabilidade de resposta à sua aplicação (CERETTA et al., 2005). Já Volkweiss, (1991), observou que assim como as raízes as folhas das plantas têm capacidade de absorver os nutrientes depositados na forma de solução em sua superfície

onde essas soluções de um ou mais nutrientes são aspergidas sobre a parte aérea das plantas, atingindo principalmente as folhas.

Entretanto, a prática de adubação foliar, de acordo com alguns autores, apresenta algumas desvantagens. Segundo Heathcote e Smithson (1974), quando a demanda de nutrientes é geralmente muito alta e as plantas são pequenas a superfície foliar é insuficiente para a absorção, quando há concentração excessiva de sais resultando em queimaduras nas folhas e pelo fato da adubação foliar apresenta muito pouco efeito residual. Além disso, a aplicação foliar para micronutrientes tem como ponto negativo baixa mobilidade na planta, ou seja, ele permanecerá nas folhas que receberam a aplicação. Assim, com o surgimento de novas folhas deverá repetir eventual sintoma de deficiência (PRADO, 2008). O autor considera que repetições de aplicações de micronutrientes são práticas obrigatórias para melhorar a eficiência da ação metabólica desses nutrientes.

Cabe salientar da aplicação de micronutrientes via solo, que visa com esta técnica, o aumento de sua concentração na solução do solo, que é onde as raízes os absorvem, e com isso, proporciona maior eficiência de utilização pelas plantas (Volkweiss, 1991). Porém, é necessário que as fontes de micronutrientes utilizadas se solubilizem no solo no mínimo em velocidade compatível com a absorção pelas raízes e que sejam aplicadas em posição possível de ser por elas atingida uma vez que os micronutrientes são geralmente pouco móveis no solo. A disponibilidade destes são dependentes do pH. Assim, sua disponibilidade máxima varia entre pH entre 5,0 e 6,5, para a Fe, Zn, Mn Cu. Quando este pH é elevado, para valores acima de 6,0, a solubilidade destes elementos diminui e os sintomas

de deficiência começam a surgir (Malavolta, 1997), o que afetará a qualidade e o peso dos frutos.

Diante do exposto é sabido da importância dos micronutrientes acumulados nos frutos da melancia, estes, vem sendo corroborado por vários trabalhos na literatura. Vidigal et al., (2009) constatou uma média de 43,03 g ha⁻¹ de B, sendo o terceiro micronutriente em ordem de grandeza, abaixo de ferro e manganês. Considerando o efeito do B como ativador enzimático, não é necessário alto teor deste elemento para haver incremento na produção. Já Ohse et al., (2012) avaliando o tratamento de sementes de melancia, cv. Crimson Sweet, com Zn constataram aumento da germinação até a dose de máxima eficiência técnica, a qual foi de 0,95 g de Zn kg ha⁻¹ de sementes.

A adubação de semeadura aplicada diretamente no solo junto com NPK também propiciou aumento de produção da melancia, corroborando com Heathcote e Smithson (1974), Volkweiss (1991), Boaretto et al., (2003) e Prado (2008). Este ganho pode ser atribuído à imobilização dos micronutrientes temporariamente pela matéria orgânica, principalmente pelos resíduos com alta relação C/N, e se tornar disponível para a cultura da melancia posteriormente nos estádios de maior demanda, devido os aspectos que propiciam a mineralização destes retido na fração orgânica.

CONCLUSÕES

A adubação nitrogenada em complemento com a disponibilização de micronutriente, seja ela via foliar, ou via semeadura se mostraram eficientes, influenciando positivamente o peso de frutos comerciais de melancia.

A dose de 160 kg ha⁻¹ de nitrogênio foi suficiente para promover máximo rendimento de peso e de

porcentagem de frutos comerciais de melancia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, D. P. F. **Melancia**. Portugal: Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, 2003.
- ANDRADE JUNIOR, A. S.; PEREIRA, L. S.; ASSIS, F. N.; PÉREZ, J. C. D. Produção e qualidade de frutos de melancia à aplicação de nitrogênio via fertirrigação. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 10, n. 4, p. 836-841, 2006.
- ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; RODRIGUES, B. H. N.; ATHAYDE SOBRINHO, C.; BASTOS, E. A.; MELO F. de B.; CARDOSO, M. J.; SILVA, P. H. S. da; DUARTE, R. L. R. A cultura da melancia. 2. ed. **rev. ampl.** (Coleção Plantar, 57) Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Teresina: Embrapa Meio-Norte, p.85, 2007.
- ARAÚJO, W. F.; BOTREL, T. A.; CARMELLO, Q. A. de C.; SAMPAIO, R. A.; VASCONCELOS, M. R. B. **Marcha de absorção de nutrientes pela cultura da abobrinha conduzida sob fertirrigação**. Fertirrigação: flores, frutas e hortaliças. Guaíba: Agropecuária, v.1, p.67 - 77 2001.
- BOARETTO, A. E.; MURAOKA, T.; BOARETTO, R. M. Absorção e translocação de micronutrientes (Zn, Mn, B), aplicados via foliar, pelos citros. **Laranja**, v.24, n. 1, p. 177-193, 2003.
- CAMPOS, J. **Efeito de adjuvantes sobre absorção de zinco e manganês na adubação foliar**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Goiás, 2009.
- CARMO, G. A. do. **Crescimento, nutrição e produção de cucurbitáceas cultivadas sob**

- diferentes níveis de salinidade da água de irrigação e doses de adubação nitrogenada.** Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2009.
- CERETTA, C. A.; PAVINATO, A.; PAVINATO, P. S.; MOREIRA, I. C. L.; GIROTTO, E.; TRENTIN, E. F. Micronutrientes na soja: produtividade e análise econômica. **Ciência Rural**, v. 35, n. 3, p. 576-581, 2005.
- COSTA, N.D. **Manejo e Conservação do Solo e da Água:** Potencial Agrícola do Solo para o Cultivo de Melancia. Semi-árido, Circular técnica-Embrapa, 2007.
- COSTA, A. R. F. C. **Produção, crescimento e absorção de nutrientes pela melancia submetida a diferentes salinidades da água de irrigação e doses de nitrogênio.** Mossoró-RN– Universidade Federal Rural do Semiárido, v. 94, 2011.
- CAVALCANTE, I. H. L.; ROCHA, L. F.; SILVA JÚNIOR, G. B.; AMARAL, F.H. C.; FALCÃO NETO, R.; NÓBREGA, J. C. A. Fertilizantes orgânicos para o cultivo da melancia em Bom Jesus-PI. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 5, n. 4, p. 518-524, 2010.
- DELGADO, A. R. S.; DUARTE, W. S.; LIMA, V. N.; DE CARVALHO, D. F. Modelagem matemática para otimização da produção e renda de melão e melancia em função de lâminas de água e doses de nitrogênio. **Irriga**, v. 15, n. 1, 2010.
- FELTRIM, A. L. **Produtividade de melancia em função da adubação nitrogenada, potássica e população de plantas.** , 76 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2010.
- FELTRIM, A. L.; CECÍLIO FILHO, A. B.; GONSALVES, M. V.; BARBOSA, L. C. P.; CARLOS, J.; CORTEZ, J. W. M. Distancia entre plantas y dosis de nitrógeno y potasio en sandía sin semillas fertirrigada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.9, p.985-991, set. 2011.
- FERNANDES, M.S. **Nutrição mineral de plantas.** Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p. 328-354, 2006.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura:** agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças, 2º ed. Viçosa: Editora UFV, p.412, 2003.
- FILGUEIRA, F.A. R. **Novo Manual de olericultura:** agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3 ed. Viçosa, UFV, p. 342-348, 2008.
- GARCIA, L. F.; SOUSA, V. A. B. Influência do espaçamento e da adubação nitrogenada sobre a produção da melancia. **Revista de la Faculdade de Agronomia**, v. 28, n. 1, p. 59-70, 2002.
- HEATHCOTE, R. G.; SMITHSON, S. P. Boron deficiency in cotton in Northern Nigeria. I. Factors influencing occurrence and methods of correction. **Expl. Agric.**, v. 10, n. 199-208, 1974.
- LEÃO, D. S.; PEIXOTO, J. R.; VIEIRA, J. V. Teor de licopeno e de sólidos solúveis totais em oito cultivares de melancia. **Bioscience Journal**. Uberlândia, v. 22, n. 3, p. 7-15, sept.-dec. 2006.
- LIMA JÚNIOR, O. J. de.; NEGREIROS, M. Z. de ; GRANGEIRO, L. C.; MENDES, A. M. S.; MEDEIROS, J. F de.; CALLEGARI, R. A.; AMORIM, L. B.; LISBOA, R. K. C. Acúmulo e

- exportação de nutrientes pela cultivar de melancia Crimson Sweet. Mossoró. In: Seminário de Iniciação Científica da UFERSA, 11, Mossoró. **Anais**, Mossoró: UFERSA, 2005.
- MALAVOLTA E; VITTI GC; OLIVEIRA SA. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Potafós, p.201, 1997.
- MEDEIROS, R. M. **Climatologia do município de Teresina**. Teresina: Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Naturais do Estado do Piauí. p.28, 2006.
- MEDEIROS, R. D.; FERREIRA, G. B.; COSTA, M. C. G.; ALVES, A. B. **Nutrição Mineral**, Correção do Solo e Adubação da Cultura da Melancia em Roraima. Boa Vista, Circular técnica-Embrapa, 2007.
- MOCELLIN, R. S. P. **Princípios da adubação foliar**. Canoas: Coletânea de dados e revisão bibliográfica, p.82, 2004.
- MORAES, I. V. M. **Cultivo de hortaliças**. Dossiê Técnico. Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro, Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas - SBRT, 2006.
- MORAIS, N. Z.; MAIA NETO, J. M.; BARROS, A. D. Resposta de plantas de melancia cultivadas sob diferentes níveis de água e de nitrogênio. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 39, n. 3, p. 369-377, 2008.
- MOUSINHO, E. P.; COSTA, R. N. T.; SOUZA, F. da.; GOMES FILHO, R. R. Função de resposta da melancia à aplicação de água e nitrogenado para as condições edafoclimáticas de Fortaleza. CE. **Irriga**, v.8, p.264-272, 2003.
- OHSE, S.; REZENDE, B. L. A.; LISIK, D.; OTTO, R. F. Germinação e vigor de sementes de melancia tratadas com zinco. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 34, n. 2, p. 282-292, 2012.
- PRADO, R. M. **Nutrição de plantas**. São Paulo: Editora UNESP, p 407, 2008.
- RAMOS, A. R. P.; DIAS, R. C. S.; ARAGÃO, C. A.; BATISTA, P. F.; PIRES, M. M. L. Desempenho de genótipos de melancia de frutos pequenos em diversas densidades de plantio. **Horticultura Brasileira**. p. 333-338. 2012.
- ROSOLEM, C.A. **Recomendação e aplicação de nutrientes via foliar**. Lavras, UFLA/FAEPE, p. 99, 2002.
- SENHOR, R. F; SOUZA, P. A.; CARVALHO, J. N. de.; SILVA, F. L. da; SILVA, M. Fatores de pré e pós-colheita que afetam os frutos e hortaliças em pós-colheita. **Revista Verde**, Mossoró, v. 4, n. 3, p. 13-21, 2009.
- SILVA, M. V. T.; DOS SANTOS, A. P. F.; DE OLIVEIRA, F. L.; DE SOUSA, M. S.; DE MEDEIROS, J. F. Eficiência agrônômica e fisiológica na melancia fertirrigada com diferentes doses de nitrogênio e fósforo. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 2, p. 264-269, 2014.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, p.719.2004.
- VIDIGAL, S. M.; FARIAS C. H. A.; SILVA, M. C. C. Crescimento e acúmulo de macro e micronutrientes pela melancia em solo arenoso. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 56, n. 1, p. 112 - 118 2009.
- VOLKWEISS, S.J. Fontes e métodos de aplicação. In: FERREIRA, M.E.; CRUZ, M.C.P. da (Ed.). **Micronutrientes na agricultura**. Piracicaba: Potafos, p.391-412, 1991.