

Boletim de Pesquisa 64 e Desenvolvimento

ISSN 1413-1455
Julho, 2006

**Produtividade e qualidade de frutos
de melancia em resposta à aplicação
de nitrogênio via fertirrigação**





ISSN 1413-1455

Julho, 2006

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 64

Produtividade e qualidade de frutos de melancia em resposta à aplicação de nitrogênio via fertirrigação

Aderson Soares de Andrade Junior
Cláudio Ricardo da Silva
Nildo da Silva Dias
Braz Henrique Nunes Rodrigues
Valdenir Queiroz Ribeiro

Teresina, PI
2006

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos Aires
Caixa Postal 01
CEP 64006-220 Teresina, PI
Fone: (86)3225-1141
Fax: (86) 3225-1142
Home page: www.cpamn.embrapa.br
E-mail (sac): sac@cpamn.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: Milton José Cardoso

Membros: Alitiane Moura Lemos Pereira, Ângela Pucknik Legat, Humberto Umbelino de Sousa, Eugênio Celso Emérito Araújo, Cláudia Sponholz Belmino, José Almeida Pereira, Rosa Maria Cardoso Mota de Alcântara e Aderson Soares de Andrade Júnior

Supervisor editorial: Lígia Maria Rolim Bandeira
Revisor de texto: Lígia Maria Rolim Bandeira
Normalização bibliográfica: Orlane da Silva Maia
Editoração eletrônica: Erlândio Santos de Resende

1ª edição

1ª impressão (2006): 300 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Meio-Norte

Produtividade e qualidade de frutos de melancia em resposta à aplicação de nitrogênio via fertirrigação / Aderson Soares de Andrade Júnior ... [et al.]. - Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2006.

19 p. ; 21 cm. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Meio-Norte, ISSN 1413-1455 ; 64).

1. Fruta curcubitácea. 2. Irrigação por gotejamento. 3. Nutrição vegetal. I. Andrade Júnior, Aderson Soares de. II. Embrapa Meio-Norte. III. Série.

CDD 631.587 (21. ed.)

© Embrapa 2006



Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	8
Resultados e Discussão	10
Conclusões	18
Referências Bibliográficas	18



Produtividade e qualidade de frutos de melancia em resposta à aplicação de nitrogênio via fertirrigação

Aderson Soares de Andrade Junior¹
Cláudio Ricardo da Silva²
Nildo da Silva Dias³
Braz Henrique Nunes Rodrigues⁴
Valdenir Queiroz Ribeiro¹

Resumo

Com o objetivo de estudar o efeito da aplicação de nitrogênio em fertirrigação sobre o rendimento, os componentes da produção e a qualidade de frutos de melancia, cultivar Crimson Sweet, conduziu-se uma pesquisa na área experimental da Embrapa Meio-Norte, localizada no município de Parnaíba, PI, no período de setembro a novembro de 2004 e 2005. Os tratamentos consistiram de cinco níveis de nitrogênio aplicados via fertirrigação (0, 40, 80, 120 e 160 kg de N ha⁻¹). O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os pontos de máxima produção total (PT) e comercial (PC) de frutos e os correspondentes níveis de N são de 66,1 e 58,4 t ha⁻¹ para 114,6 e 112,3 kg de N ha⁻¹, respectivamente. As dosagens de nitrogênio não afetam a qualidade química dos frutos, no que se refere aos conteúdos médios de sólidos solúveis totais (SST) e pH.

Palavras-Chave: *Citrullus lanatus*, Crimson Sweet, nutrição de plantas, irrigação.

¹Engenheiro Agrícola, Embrapa Meio-Norte, Av. Duque de Caxias, nº 5650, Buenos Aires, CP 01, CEP 64006-220. Teresina, PI.

E-mail: aderson@cpamn.embrapa.br e valdenir@cpamn.embrapa.br.

²Engenheiro Agrícola, Bolsista CNPq/DCR/FAPEPI, Embrapa Meio-Norte.

E-mail: claudio@cpamn.embrapa.br.

³Engenheiro Agrícola, UFERSA, Departamento de Ciências Ambientais, CP 137, CEP 59625-900, Mossoró, RN. E-mail: nildo@ufersa.edu.br.

⁴Engenheiro Agrícola, Embrapa Meio-Norte, UEP de Parnaíba. Parnaíba, PI. E-mail: braz@cpamn.embrapa.br.

Yield and fruit quality of watermelon under nitrogen drip fertigation

Abstract

To evaluate the effect of nitrogen drip fertigation on the yield, production components and fruit quality of watermelon was carried out a study in the experimental area of Embrapa Meio-Norte in Parnaíba, Piauí State, Brazil, 02° 54' S, 41° 47' W and 46 m altitude, from September to November of 2004 and 2005. The statistical test was realized in randomized blocks with four replications. Treatments were composed of five nitrogen rates (0, 40, 80, 120 e 160 kg of N ha⁻¹). The maximum marketable and total fruit yield are 66.1 and 58.4 t ha⁻¹ with nitrogen rates of 114.6 and 112.3 kg of N ha⁻¹, respectively. Results showed the fruit quality, represented by the total soluble solids (SST) and pH, was not affected by nitrogen rates.

Key words: *Citrullus lanatus*, Crimson sweet, plant nutrition, irrigation.

Introdução

A melancia é uma espécie olerícola cultivada praticamente em todo o Brasil, em especial, nos estados do Nordeste, onde o clima seco e quente proporciona a produção de frutos de excelente qualidade, podendo ser cultivada o ano inteiro com o uso da irrigação (Pedrosa, 1997).

Apesar da produção do Piauí ainda ser pequena em relação à área colhida do Nordeste, o cultivo de melancia tem-se constituído numa boa alternativa para os produtores dos perímetros irrigados (Distritos de Irrigação dos Tabuleiros Litorâneos do Piauí – DITALPI, Distrito de Irrigação do Açude Caldeirão e Distrito de Irrigação Platô de Guadalupe – DIPLAG) além de algumas áreas irrigadas da microrregião de Teresina e vale do Rio Gurguéia.

Dentre os sistemas de irrigação, o gotejamento tem sido uma boa opção para os agricultores por utilizar baixo volume de água, menor custo de energia no bombeamento e por não molhar as folhas, evitando a formação de um microclima favorável ao aparecimento de doenças fúngicas. Além disso, permite a adubação combinada com a água de irrigação, técnica conhecida como fertirrigação.

As principais vantagens da fertirrigação são: menor perda de adubos, melhor distribuição desses no solo, melhor assimilação dos nutrientes pelas plantas e permitir melhor adequação das quantidades nutricionais em função do estágio de desenvolvimento da planta (Pizarro Cabello, 1996). No entanto, ainda são poucos os agricultores que utilizam essa técnica, seja por desconhecimento ou mesmo pela falta de informações de níveis adequados dos fertilizantes para as condições edafoclimáticas locais, o que tem gerado, em alguns casos, insucessos em sua aplicação.

Dentre os nutrientes comumente empregados na fertirrigação, o nitrogênio é o elemento que produz resultados mais expressivos, pois além de ser exigido em maiores quantidades, atua em fenômenos vitais na planta; antecipa a brotação, produz um grande desenvolvimento de folhas que por sua vez aumenta a atividade fotossintética da planta, determinando os rendimentos quantitativos da cultura (Pizarro Cabello, 1996).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de nitrogênio em fertirrigação na produtividade e na qualidade de frutos de melancia irrigada por gotejamento em um Latossolo Amarelo Distrófico, textura franco-arenosa, do estado do Piauí.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos na Unidade Experimental de Pesquisa (UEP) da Embrapa Meio-Norte, situada a 20 km da cidade de Parnaíba, PI, a 02° 54' S, 41° 47' W e 46 m de altitude, em dois ciclos de cultivo realizados durante os meses de setembro a novembro dos anos de 2004 e 2005.

O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo Aw', tropical chuvoso, com umidade relativa média do ar de 75%, temperatura média do ar de 27,9°C, evapotranspiração de referência média de 5,4 mm e precipitação média anual de 965 mm, porém, concentradas de janeiro a maio (Bastos et al., 2000).

O solo foi classificado por Melo et al. (2004) como sendo um Latossolo Amarelo Distrófico típico, de textura franco-arenosa (valores médios de 846,4 g kg⁻¹ de areia, 58,2 g kg⁻¹ de silte e 95,4 g kg⁻¹ de argila). A umidade média na capacidade de campo foi determinada em 0,18 m³m⁻³ e no ponto de murcha de 0,06 m³m⁻³, resultando em 122 mm m⁻¹ de disponibilidade total de água no solo. Os Latossolos estão presentes em 35% da área do Estado, aproximadamente nove milhões de hectares (Embrapa, 1989).

Antes do plantio, foi feita análise do solo na camada de 0-0,4 m de profundidade para correção da acidez e adubação de plantio. Algumas das propriedades químicas do solo são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Resumo das características químicas médias do solo, antes do plantio, nas áreas experimentais na profundidade de (0-0,4 m) para os cultivos de 2004 e 2005.

Ano	pH	M.O.*	P	S	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H ⁺ + Al ³⁺	CTC	V
	(água)	g kg ⁻¹	mg dm ⁻³	-----	-----	cmol _c dm ⁻³	-----	-----	-----	%
2004	6,17	-	16,7	17,2	0,07	0,96	0,66	0,91	2,62	65,1
2005	5,78	10,81	7,45	14,0	0,10	1,08	0,17	2,12	3,53	39,7

*Matéria orgânica.

O preparo do solo consistiu de uma aração e uma gradagem, seguido de sulcamento em linhas, espaçadas a 2,0 m e com profundidade de 0,3 m. Segundo a análise do solo, aplicou-se calcário dolomítico e realizou-se a adubação química de fundação, seguindo a recomendação proposta pela UFC (1993). Na adubação de fundação aplicou-se: 80 kg de P_2O_5 ha⁻¹ (superfosfato simples), 30 kg de N ha⁻¹ (uréia), 30 kg de KCl ha⁻¹ (cloreto de potássio) e 12 kg de FTE BR-12 ha⁻¹.

Foi utilizada a variedade Crimson Sweet, que apresenta frutos globulares, com peso médio entre 6 e 12 kg, ciclo de 60 a 70 dias e boa aceitação no mercado da região (Andrade Júnior et al., 1997). O plantio ocorreu no dia 23/09/2004 e no dia 01/09/2005 para o primeiro e segundo cultivo, deixando-se quatro sementes por cova, no espaçamento de 1,0 m entre plantas e 2,0 m entre fileiras. O desbaste das plantas foi realizado quando as plântulas estavam com duas folhas definitivas, deixando-se uma planta por cova. O controle fitossanitário (fungicidas e inseticidas) foi feito empregando-se produtos e doses adequadas às eventualidades. Além disso, foram feitas capinas manuais visando o controle das plantas daninhas.

Os tratamentos consistiram da aplicação de cinco doses de nitrogênio ($N_0 = 0$ kg ha⁻¹; $N_1 = 40$ kg ha⁻¹; $N_2 = 80$ kg ha⁻¹; $N_3 = 120$ kg ha⁻¹; $N_4 = 160$ kg ha⁻¹) na forma de uréia (45% de N), com delineamento experimental de blocos ao acaso e quatro repetições. Cada parcela experimental foi constituída por três fileiras contendo 12 plantas, com 10 plantas de cada fileira central da parcela consideradas como úteis.

O potássio foi aplicado em dosagem constante de 80 kg de K_2O ha⁻¹ (cloreto de potássio) juntamente com o nitrogênio em todas as parcelas. O parcelamento dos fertilizantes foi determinado de acordo com a marcha de absorção de nutrientes pela cultura da melancia obtida por Sousa et al. (1999).

O sistema de irrigação foi o gotejamento, com uma linha lateral por fileira de planta e com gotejadores espaçados a cada 0,5 m com vazão nominal de 2,0 L h⁻¹. O coeficiente de uniformidade (Cu) do sistema foi avaliado

seguindo metodologia proposta por Vermeiren & Jobling (1997) e foi superior a 90% nos dois anos de cultivo.

Após o plantio da cultura e antes do início da aplicação dos tratamentos, foram efetuadas 10 irrigações diárias com intuito de uniformizar o teor de água no solo e favorecer o estabelecimento da cultura. Após esse período, o turno de rega foi de dois dias e as fertirrigações em função das doses de N foram iniciadas e realizadas a uma frequência de três vezes por semana, utilizando-se uma bomba injetora do tipo TMB.

A necessidade de irrigação foi estabelecida da seguinte maneira:

$$NI = \frac{ET_o \times K_c \times S_1 \times S_2 \times A_m}{E_f} \dots\dots\dots 1$$

Em que:

- NI – Necessidade de irrigação (L planta⁻¹ dia⁻¹);
- ET_o – Evapotranspiração de referência do dia anterior (mm dia⁻¹);
- K_c – Coeficiente de cultivo;
- S₁ – Espaçamento entre linhas (m);
- S₂ – Espaçamento entre plantas (m);
- A_m – Fração do solo umedecida e/ou sombreada pela cultura;
- E_f – Eficiência do sistema de irrigação.

Para o cultivo de 2004, a evapotranspiração de referência (ET_o) foi estimada com base em um tanque Classe A. Em 2005, estimou-se com base na equação de Penman-Monteith parametrizada por Allen et al. (1998) a partir dos dados climáticos fornecidos por uma estação agrometeorológica presente na unidade experimental. Foram utilizados os valores de coeficiente de cultivo (K_c) determinados por Miranda et al. (2004), variando de 0,3 (fase inicial) a 1,15 (frutificação). Os bulbos molhados formaram faixas úmidas contínuas na superfície do solo, representando uma fração da superfície do solo umedecida e/ou sombreada pela cultura próxima a 30% (fase inicial), 50% (fase intermediária) e 80% (fase de maturação), respectivamente.

O monitoramento da tensão da água no solo foi feito nos tratamentos fertirrigados, a partir do início dos tratamentos, com frequência de dois dias, através de tensiômetros instalados a 0,2 e 0,4 m de profundidade, próximo à planta e em três repetições por tratamento.

Para a análise de produção utilizaram-se todos os frutos da área útil da parcela. As variáveis avaliadas foram: o número de frutos por planta (NFP), peso médio dos frutos (PMF), produção total (PT) e comercial (PC). Foram contabilizados somente os frutos livres de danos mecânicos, manchas e deformações e com peso superior a 6 kg. Para análise das características relacionadas à qualidade dos frutos, foram selecionados dois frutos representativos de cada parcela. As características químicas avaliadas foram teor de Sólidos Solúveis Totais (SST) dos frutos, por refratometria e pH, através de peagômetro digital.

Os resultados do experimento foram analisados por meio da análise de variância com o programa computacional Sistemas de Análises Estatísticas – SAS (versão 9; SAS Institute, Cary, Carolina do Norte, EUA). Foi realizada a análise de regressão polinomial (linear, quadrática e cúbica) a 5% e 1% de probabilidade e, adotou-se a equação de maior coeficiente de determinação como um dos critérios para a escolha do modelo de ajustamento aos resultados.

Resultados e Discussão

Clima e irrigação

O clima foi semelhante nos dois anos de cultivo, resultando no mesmo número de dias (67) do plantio à colheita. Não ocorreram precipitações pluviométricas nos períodos estudados. As lâminas totais de irrigação aplicadas pelo gotejamento foram de 167,5 mm (média de 5,0 L planta⁻¹ dia⁻¹) e 185,6 mm (média de 5,5 L planta⁻¹ dia⁻¹) para os ciclos de cultivo de 2004 e 2005, respectivamente (Tabela 2). Como não ocorreram diferenças na tensão da água no solo entre os tratamentos, determinou-se uma média geral para cada ano de cultivo. Nota-se que a tensão média de água no solo foi superior na camada de 0,2 a 0,4 m de profundidade, refletindo a diminuição do bulbo molhado em profundidade e/ou extração maior de água pelas plantas nesta camada do solo. De maneira geral, a

média (0-0,4m de profundidade) da tensão da água no solo foi baixa (7,5 devido à alta frequência da irrigação o que proporcionou uma boa disponibilidade hídrica às plantas durante todo o ciclo de desenvolvimento.

Tabela 2. Dados climáticos da temperatura média do ar (T) e umidade relativa média do ar (UR), evapotranspiração de referência (ETo) no período, lâmina total de irrigação aplicada (I) e tensão média da água no solo nas profundidades de 0,2 e 0,4 m de profundidade. Parnaíba, PI.

Cultivos	T (°C)	UR (%)	ETo (mm)	I (mm)	ψ_s (kPa) [†]	
					0,2m	0,4m
2004	29,2 ± 0,7 [†]	64,3 ± 4,1	452,0	167,5	6,6 ± 2,4	10,6 ± 4,2
2005	29,4 ± 0,8	68,1 ± 3,9	423,4	185,6	6,7 ± 2,1	8,4 ± 1,9

[†] Desvio-padrão.

[‡] Valor médio dos tratamentos nas profundidades de 0,2 e 0,4 m.

Produtividade de frutos

A análise conjunta dos dados não revelou efeitos significativos da interação de cultivo (2004 e 2005) e doses de nitrogênio. Portanto, os resultados apresentados resultaram da análise com base nos dados médios dos dois anos de cultivo. A menor produtividade total (38,24 t ha⁻¹) obtida neste experimento (N₀, não-fertirrigado) foi superior à produtividade média nacional (22,56 t ha⁻¹) segundo os dados da FAO (2005). Tal fato ressalta a potencialidade edafoclimática da região aliada à irrigação, uma vez que diversos trabalhos mostram o efeito positivo da umidade do solo na produtividade (Srinivas et al., 1989 e Andrade Júnior et al., 1997) e na absorção de minerais pela cultura (Hegde, 1987 e Srinivas et al., 1989).

A análise de variância mostrou que houve efeito dos níveis de N para o número de frutos por planta (NFP), produtividade total (PT) e comercial (PC). Porém, não houve efeito para o peso médio de frutos (PMF). Com isso, a produtividade foi mais influenciada pelo NFP do que pelo PMF. Entretanto, Hegde (1987) verificou efeito benéfico de N para NFP e PMF de frutos de melancia, bem como os trabalhos de Faria et al. (1994 e 2000) com a cultura do melão.

O peso médio dos frutos (PMF) variou entre 7,4 a 8 kg, sendo classificados como médio conforme Alvarenga & Resende (2002), os quais observaram que no mercado interno os frutos preferidos são os maiores, com peso acima de 7 kg e, portanto, os de maior cotação de mercado. A produtividade comercial (PC) correspondeu, em média, a 87% da produtividade total (PT) sendo a redução provocada, na sua maior parte, pelos frutos com peso inferior a 6 kg.

A Fig. 1 apresenta os modelos de regressões obtidas para a produtividade total (PT) e comercial (PC) de frutos. O melhor ajuste obtido foi uma equação polinomial cúbica. Com base nas equações de regressão, determinaram-se os pontos de máxima para a produção total (PT) e comercial (PC) e os correspondentes níveis de N a essas produtividades, que foram 66,1 e 58,4 t ha⁻¹ para 114,6 e 112,3 kg de N ha⁻¹, respectivamente. Os pontos de mínima PT e PC foram alcançados com níveis próximos das menores dosagens de N, comprovando que o adequado desenvolvimento e produção da cultura da melancia é altamente dependente da aplicação de nitrogênio.

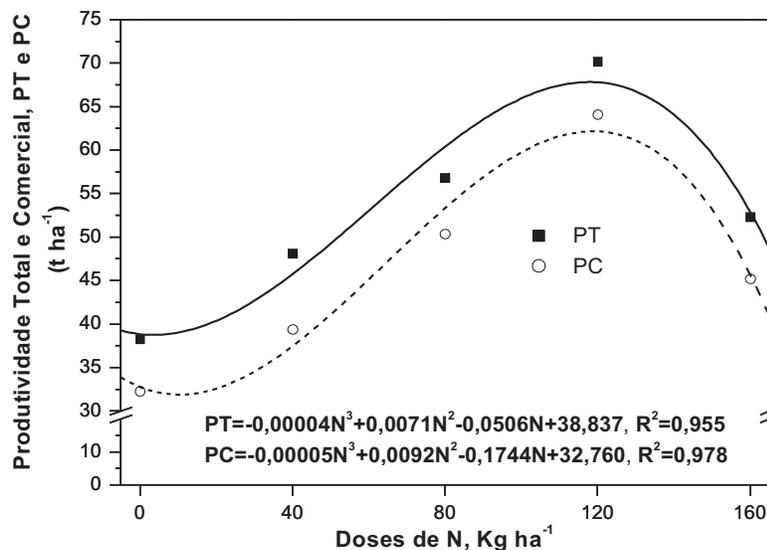


Fig. 1. Produtividade total (PT) e comercial (PC) de frutos de melancia, variedade Crimson Swet, em função das doses de nitrogênio. Parnaíba, PI. Cada ponto refere-se a dados de dois ciclos de cultivo

Os valores de PT e PC foram superiores aos obtidos por Garcia & Souza (2002), com médias de 54,47 e 46,60 t ha⁻¹ (116,7 e 120 kg de N ha⁻¹), obtidos na mesma área, em três ciclos de cultivos, porém com sistema de irrigação por aspersão e adubação convencional. Neste caso, além da produtividade ter sido superior, a opção pelo gotejamento representa economia de água, pois simulando a lâmina total média para aspersão nos dois ciclos resulta em 247,2 mm, ou seja, aproximadamente um acréscimo de 30% no volume de água que seria aplicado, isso sem levar em conta a eficiência na distribuição de água que reconhecidamente é superior no gotejamento (Bernardo, Vermeiren & Jobling, 1997). O gotejamento aliado a fertirrigação, neste caso, pode ter proporcionado o ganho em produtividade em relação à aspersão convencional, ratificando os resultados obtidos por Elmstron et al. (1981).

Qualidade de frutos

As dosagens de nitrogênio não afetaram a qualidade química dos frutos, no que se refere aos conteúdos médios de sólidos solúveis totais (SST) e pH. Observaram-se valores médios de 10,6% para SST e 5,43 para pH, valores próximos daqueles obtidos por Andrade Júnior et al. (1997) sob mesma variedade (Tabela 3).

Tabela 3. Resumo da análise de variância para as médias do número de frutos (NFP) e peso médio dos frutos por planta (PMF), produtividade total (PT), comercial (PC), conteúdo de sólidos solúveis totais (SST) e pH.

Fator	NFP	PMF	PT	PC	SST	pH
Teste F						
Linear	21,52**	-	20,56**	18,43**	-	-
Quadrático	14,32**	-	15,00**	12,52**	-	-
Cúbico	7,51*	-	7,37*	9,58**	-	-
CV (%)	16,1	7,9	18,6	22,8	5,3	1,42
Médias						
	unid pl ⁻¹	kg fruto ⁻¹	t ha ⁻¹	t ha ⁻¹	%	
N ₀ = 0	1,0	7,39	38,24	32,27	11,0	5,44
N ₁ = 40	1,2	8,08	48,11	39,41	10,3	5,42
N ₂ = 80	1,4	8,02	56,80	50,37	10,6	5,47
N ₃ = 120	1,7	8,08	70,19	64,10	10,4	5,37
N ₄ = 160	1,3	7,89	52,32	45,20	10,5	5,43
Médias	1,3	7,89	53,13	46,27	10,6	5,43

*, ** significativo pelo teste F a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

Embora Mousinho (2002), em experimento no município de Fortaleza, CE, tenha observado que a aplicação de N influenciou o SST dos frutos de melancia, reduzindo-o com o aumento do nível estudado, Singh & Naik (1998), El-Beheidi et al. (1990) e Garcia & Souza (2002) mostraram que a aplicação de diferentes níveis de nitrogênio não apresentou efeito sobre o teor de SST nos frutos de melancia, concordando com os resultados obtidos no presente. Altos teores de SST em frutos de melancia são bastante desejáveis e de grande aceitação, pois esse índice é considerado importante parâmetro, em muitos países, inclusive no Brasil (Bleinroth, 1994), considerando-se que 10% representam o mínimo aceitável para a comercialização.

Conclusões

1. Os pontos de máxima para a produção total (PT) e comercial (PC) e os correspondentes níveis de N para essas produtividades são de 66,1 e 58,4 t ha⁻¹ alcançados com 114,6 e 112,3 kg de N ha⁻¹, respectivamente.
2. As dosagens de nitrogênio não afetam a qualidade química dos frutos, no que se refere aos conteúdos médios de sólidos solúveis totais (SST) e pH.

Referências Bibliográficas

- Agriannual. Anuário da Agricultura Brasileira. 7.ed. São Paulo: FNP Consultoria e comércio, 2002.
- Alfaia, S.S. Destino de fertilizantes nitrogenados em um Latossolo Amarelo cultivado com Feijão Caupi. *Acta Amazonas, Amazonas*, v 27, n. 2, p 65-72, 1997.
- Alvarenga, M.A.R.; Resende, G.M. Cultura da melancia. Lavras: Editora UFLA, 2002. 132 p. Textos Acadêmicos, 19.
- Andrade Júnior, A.S.; Rodrigues, B.H.N.; Athayde Sobrinho, C.; Cardoso, M.J.; Frizzone, J.A. Effects of drip irrigation levels on watermelon crop. In: *International Symposium on Irrigation of Horticultural Crops*, 3, 1999, Estoril-Lisbon, Abstracts... Estoril - Lisbon: ISA/ISHS, 1999. p.163.
- Andrade Júnior, A.S.; Rodrigues, B.H.N.; Athayde Sobrinho, C.; Melo, F.B.; Bastos, E.A.; Cardoso, M.J.; Ribeiro, V.Q. Produtividade e qualidade de frutos de melancia em função de diferentes níveis de irrigação. *Horticultura Brasileira*, v.15m n.1, p.43-46, 1997.
- Andrade Júnior, A.S.; Rodrigues, B.H.N.; Athayde Sobrinho, C.; Melo, F.B.; Bastos, E.A.; Cardoso, M.J.; Duarte, R.L.R.; Ribeiro, V.Q. Níveis de irrigação na cultura da melancia. Teresina: EMBRAPA/CPAMN, 1997. 6p. Circular Técnica, 71.
- Battilani, A.; Solimando, D. Yield, quality and nitrogen use efficiency of fertigated watermelon. *Acta Hort. (ISHS)* 700:85-90, 2006.

Bastos, E.A.; Nunes, B.H.; Andrade Junior, A.S. Dados agrometeorológicos para o município de Parnaíba, PI. Teresina: EMBRAPA, 2000. 27p. Documentos, 46.

Bleinroth, E.W. Determinação do ponto de colheita. In: Netto, A.G. (ed.). Melão para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita. Brasília: MAARA/FRUPEX, 1994, p.11-21. Série Publicações técnicas.

Carmello, Q.A.C. Curso de nutrição/fertirrigação na irrigação localizada. Piracicaba: Departamento de Solos e Nutrição de Plantas, 1999. 59p. Apostila.

Cecílio Filho, A.B.; Grangeiro, L.C. Qualidade de frutos de melancia sem sementes em função de fontes e doses de potássio. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.28, n.3, p.574-580, 2004.

Chitarra, M.I.; Chitarra, A.B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 289p.

El-Beheidi, M.A.; El-Sherbeing, A.A.; El-Sawah, M.H. Watermelon growth and yield as influenced by nutrition and irrigation methods in new reclaimed sandy soils. Egyptian Journal Horticulture, Cairo, v. 17, n. 1, p.447-456, 1990.

EMBRAPA. Diagnóstico e prioridades de pesquisa em agricultura irrigada: região Nordeste. Brasília: DPL, p. 27-162, 1989. (Embrapa - DPL. Documentos, 9).

Fageria, N.K.; Stone, L.F.; Santos, A.B. Maximização da eficiência de produção das culturas. Brasília: EMBRAPA-CNPAF, 1999. 294p.

FAO (Roma, Italy). Agricultural production, primary crops. Disponível em <<http://www.fao.org>> . Acesso em 05/09/2006.

Faria, C.M.B.; Costa, N.D.; Pinto, J.M.; Brito, L.T.L.; Soares, J.M. Níveis de nitrogênio por fertirrigação e densidade de plantio na cultura do melão em um vertissolo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.35, n.3, p.491-495, 2000.

Garcia, L.F. Influência do espaçamento e da adubação nitrogenada sobre a

produtividade da melancia no Baixo Parnaíba Piauiense. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 1998. 5p. Comunicado Técnico, 79.

Garcia, L.F.; Souza, V.A.B. Influência do espaçamento e da adubação nitrogenada sobre a produção da melancia. *Revista de la Facultad de Agronomia, Maracay*, v.28, n.1, p.59-70, 2002.

Grangeiro, L.C.; Cecílio Filho, A.B. Exportação de nutrientes pelos frutos de melancia em função de épocas de cultivo, fontes e doses de potássio. *Horticultura Brasileira, Brasília*, v.22, n.4, p.740-743, 2004.

Goreta, S.; Perica, S.; Duminic, G.; Bucan, L.; Zanic, K. Growth and Yield of Watermelon on Polyethylene Mulch with Different Spacings and Nitrogen Rates. *American Journal for Horticultural Science*, v.40, n.2, p366-369, 2005.

Hedge, D.M. Effect of irrigation and fertilization on dry matter production, fruit yield, mineral uptake and field water use efficiency of watermelon. *International Journal of Tropical Agriculture*, v.5, p.3-4, 1987.

Lopes, A.S. Manual de fertilidade do solo. Trad: Soil fertility manual. Potash Phosphate Institute, 1978. São Paulo: ANDA/PATAFOS, 1989. 153p.

Melo, F.B.; Cavalcanti, A.C.; Andrade Júnior, A.S.; Bastos, E.A. 2004. Levantamento detalhado dos solos da área da Embrapa Meio-Norte: UEP - Parnaíba. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 26p. (Documentos, 89).

Miranda, F.R.; Oliveira, J.J.G.; Souza, F. Evapotranspiração máxima e coeficiente de cultivo para a cultura da melancia. *Revista Ciência Agrônômica, Fortaleza*, v.35, n.1, p.36-43, 2004.

Mousinho, E.P. Função de resposta da melancia à aplicação de água e adubo nitrogenado para as condições edafoclimáticas de Fortaleza. Fortaleza: UFC, 2002. 61p. Dissertação Mestrado

Pedrosa, J.F. Cultivo da melancieira. Mossoró: ESAM, Departamento de Engenharia Agrícola, 1997. 50p. Apostila.

Pier, J.W.; Doerge, T.A. Nitrogen and water interactions in trickle-irrigated watermelon. *Soil Science Society of America Journal* 59 (1): 145-150 jan-feb 1995.

Pizarro Cabello, F. Riegos localizados de alta frecuencia (RLAF) - goteo - microaspersion – exudacion. 3o ed. Madri: Ed. Mundi, 1996. 513p.

Rodriguez, O. A importância do potássio em citricultura. In: Yamada, T. Potássio na agricultura brasileira. Piracicaba: Instituto da Potassa & Fosfato, 1982, p. 507-513.

Singh, R.V.; Naik, L.B. Response of the watermelon (*Citrullus lanatus* Thunb. Mansf.) to plant density, nitrogen and phosphorus fertilization. Indian Journal of Horticulture, Bangalore, v.46, n.1, p.80-83, 1998.

Soares, J.M.; Brito, L.T. de L.; Resende, G.M.; Choudhury, M.M. Níveis de nitrogênio via água de irrigação e densidade de plantio na cultura da melancia. Horticultura Brasileira, Brasília, v.16, n.1, 1998. p.112-114.

Sousa, V.F.; Coelho, E.F.; Bastos, E.A.; Folegatti, M.V.; Frizzone, J.A. Doses de nitrogênio e potássio por fertirrigação na produção do meloeiro. In: Balbuena, R.H.; Benez, S.H.; Jorajuria, D. (eds.). Avances en el manejo del suelo y agua en la ingenieria rural latinoamericana. La Plata: Ed. UNLP, 1998. p.195-200.

Sousa, V.F. de; Coelho, E.F.; Sousa, V.A.B. Frequência de irrigação em meloeiro cultivado em solo arenoso. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.34, n.4, p.659-664, 1999.

Srinivas, K; Hedge, D.M.; Havanagi, G.V. Irrigation studies on watermelon (*Citrillus lanatus* (Thunb) Matsum et Nakai). Irrigation Science, v.10, n.4, p.293-301, 1989.

Sousa, V.F.; Coelho, E.F.; Sousa, V.A.B.; Holanda Filho, R.S.F. Effect of nitrogen and potassium doses applied by fertirrigation in a melon crop. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental, Campina Grande, v. 9, n. 2, p. 210-214, 2005.

Van Raij, B.; Cantarella, H.; Quagio, J.A.; Furlani, A.M.C. Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo. Campinas: IAC, 1997. 285p.

Villas Boas, R.L.; Antunes, C.L.; Boareto, A.E.; Sousa, V.F.; Duenhas, L.H. Perfil da pesquisa e emprego da fertirrigação no Brasil. In: Folegatti, M.V.; Casarini, E.; Blanco, F.F.; Brasil, R.P.C.; Resende, R.S. (eds.). Fertirrigação: flores, frutas e hortaliças. Guaíba: Agropecuária, 2001. cap.1, v.2, p.71-103.

Universidade Federal do Ceará – UFC. Recomendações de adubação e calagem para o estado do Ceará. Fortaleza, 1993. p.138-139.

Vermeiren, L.; Jobling, G.A. Irrigação localizada. Tradução de H.R Gheyi; F.A.V. Damasceno, L.G.A Silva Jr; J.F. Medeiros. Campina Grande: UFPB, 1997, 184p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 36).