

EFEITOS DO NITROGÊNIO VIA FERTIRRIGAÇÃO NA CULTURA DO MELÃO

J. M. PINTO¹, T. A. BOTREL², J. C. FEITOSA FILHO³

RESUMO: Realizou-se um estudo para avaliar os efeitos da aplicação de nitrogênio via fertirrigação na cultura do melão. O experimento foi conduzido na Embrapa, em Petrolina, PE. Adotaram-se quatro doses de nitrogênio: 45, 90, 135 e 180 kg.ha⁻¹. O sistema de irrigação utilizado foi o de gotejamento. A produção máxima de frutos, obtida pela equação de regressão, foi de 38,06 t.ha⁻¹ para a dose de 129 kg.ha⁻¹ de N. Na colheita, as características químicas, teor de sólidos solúveis, pH e acidez total foram: 10,47°Brix, 5,65 e 0,15%, respectivamente. O teor de sólidos solúveis dos frutos produzidos atende às exigências dos mercados interno e externo. Trinta dias após a colheita os valores de teor de sólidos solúveis, acidez total e pH foram iguais a 11,00°Brix, 0,14% e 5,75, respectivamente, que os mantinham aptos à comercialização.

PALAVRAS-CHAVE: irrigação, gotejamento, qualidade de fruto.

EFFECTS OF NITROGEN THROUGH FERTIRRIGATION IN MELON CROP

SUMMARY: In order to evaluate the effects of the application of nitrogen through water by trickle irrigation on melon, a study was carried out at Embrapa in Petrolina, PE, Brazil. Four levels of nitrogen were used: 45, 90, 135 and 180 kg.ha⁻¹. The maximum yield obtained by regression equation was 38.06 t.ha⁻¹ with the application of 129 kg.ha⁻¹ of nitrogen. The application of nitrogen through water irrigation did not change chemical characteristics of the fruit: soluble solid content (SSC), total acidity and pH were equal to 10.47° SSC, 0.15% and 5.65, respectively. The sugar content of the fruit satisfied both national and international markets. Thirty days after harvest, the fruit hold chemical characteristics (soluble solids content, total acidity and pH equal to 11.00° SSC, 0.14% and 5.75, respectively) that kept the fruit good for commercialization.

KEYWORDS: irrigation, trickle irrigation, fruit quality.

INTRODUÇÃO

As condições de cultivo do meloeiro constituem um dos fatores de maior influência na qualidade dos frutos. A coloração e as características químicas são dependentes da adubação, do solo, do clima e da disponibilidade hídrica, da mesma forma como o tamanho do fruto está relacionado à produtividade da planta (ERMLAND JÚNIOR, 1986). A

¹ Engenheiro Agrícola., M.Sc., Embrapa, em pós-graduação na ESALQ/USP, Departamento de Engenharia Rural, Caixa Postal 9, 13418-900, Piracicaba, SP.

² Eng. Agrícola, Prof. Dr., Departamento de Engenharia Rural, ESALQ/USP, Piracicaba, SP.

³ Eng. Agrônomo, Prof. M.Sc., UFPB, em pós-graduação na ESALQ/USP.

produtividade por sua vez pode ser influenciada por diversos fatores, entre os quais salienta-se o modo de aplicação de fertilizantes, tão importante quanto a dose utilizada. Além disso, a intensificação dos cultivos e o aspecto econômico requerem maior eficiência e controle nas aplicações de fertilizantes e água (SHANI, 1981).

Dentre as técnicas hoje disponíveis para aplicação de fertilizantes está a fertirrigação. Além de proporcionar melhor distribuição durante o ciclo da cultura, as aplicações parceladas de nutrientes, por fertirrigação, associadas a irrigações diárias, por gotejamento, favorecem uma menor perda de nutrientes por lixiviação e melhor distribuição dos nutrientes no volume de solo explorado pelo sistema radicular da cultura (SOUZA, 1993).

Em países onde a agricultura irrigada é mais desenvolvida, a fertirrigação já é uma prática rotineira. Todavia, no Brasil, a aplicação de fertilizantes via água de irrigação é de uso recente. No caso específico da utilização de fertirrigação na produção brasileira de melão, embora possa haver aumento na produtividade da cultura, torna-se necessário adotar um controle rigoroso da fertirrigação, já que em solos arenosos o manejo da água e de nutrientes é mais complexo (BUZETTI et al., 1993).

Para YAMAGUCHI et al. (1977) o teor de sólidos solúveis é o principal fator que determina a melhor ou pior qualidade dos frutos. O teor de sólidos solúveis mínimo para exportação é 9°Brix, com o valor ideal de 11°Brix (BLEINROTH, 1994). AULENBAUCH & WOORTHINGTON (1974) questionam sobre o teor de sólidos solúveis como único critério para definir a qualidade do fruto, contudo sugerem a faixa considerada ideal entre 8 e 13°Brix. O teor de sólidos solúveis varia em consequência do conteúdo de açúcares totais durante o armazenamento (SHELLIE & SALTVEIT JÚNIOR, 1993).

O efeito da adubação nitrogenada na produtividade do meloeiro, descrito por FARIA (1990) e KATAYAMA (1993), é resultado do aumento no número e peso dos frutos. O nitrogênio é elemento importante para a nutrição da cultura do melão, influenciando na consistência da polpa, na coloração e formato dos frutos. Aumento na dose de nitrogênio aumentou a área foliar, o que influencia a produção de fotoassimilados e, conseqüentemente aumento de produção (BHELLA & WILCOX, 1986).

Dados experimentais são contraditórios em relação a melhor fórmula de adubação para o meloeiro. Há recomendações variando de 20 a 80 kg.ha⁻¹ de nitrogênio; 100 a 500 kg.ha⁻¹ de fósforo e 45 a 150 kg.ha⁻¹ de potássio (FARIA, 1990). Em adubação de cobertura recomenda-se de 40 a 80 kg.ha⁻¹ de nitrogênio (PIMENTEL, 1985). Sendo recente o uso da fertirrigação no Brasil, necessitam-se determinar doses ótimas de nutrientes a serem aplicadas via água de irrigação para cada cultura.

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de determinar doses de nitrogênio para a cultura do melão, aplicados via fertirrigação, considerando aspectos de produtividade e qualidade do fruto.

MATERIAL E MÉTODOS

No Campo Experimental de Bebedouro, pertencente ao Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), órgão da Embrapa, em Petrolina, PE, foi

realizado um estudo com a cultura do melão, cultivar Eldorado 300, aplicando-se nitrogênio via água de irrigação.

O solo utilizado foi o latossolo vermelho-amarelo, arenoso, com profundidade média de 1,5 m. As características físico-hídricas, determinadas por CHOUDHURY & MILLAR (1981), e químicas do solo da área experimental estão nas Tabelas 1 e 2.

TABELA 1. Características físico-hídricas do solo.

Características	Profundidade (m)	
	0 - 0,30	0,30 - 0,60
Granulometria		
Areia grossa (%)	4	5
Areia fina (%)	87	82
Silte (%)	4	5
Argila (%)	5	8
Classificação textural	Areia	Areia franca
Densidade aparente (kg.dm^{-3})	1,62	1,68
Porosidade (%)	40,4	38,7
Capacidade de campo (% em peso)	8,94	9,00
Retenção de água a 1,52 MPa (% em peso)	1,84	2,52

TABELA 2. Resultados da análise de fertilidade do solo.

Profundidade (m)	pH	P	K	Ca	Mg	Al
	Água	ppm	meg/100g			
0 - 0,20	6,9	58	0,16	1,8	0,6	0,05

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, estudando-se quatro doses de nitrogênio (45, 90, 135 e 180 kg.ha^{-1}). Cada parcela foi constituída por duas fileiras de plantas com 10,0 m de comprimento, espaçadas de 2,0 m. O espaçamento entre plantas na linha foi de 0,50 m (com densidade de 10.000 plantas. ha^{-1}). A área total da unidade experimental foi de 40 m^2 e a área útil de 36 m^2 . Como bordadura considerou-se 1 m no início e no final de cada parcela (Figura 1).

Os tratamentos receberam, antes da sementeira, adubação em sulco de acordo com a análise do solo, empregando-se 40 kg.ha^{-1} de P_2O_5 (na forma de superfosfato simples), 100 kg.ha^{-1} de K_2O (na forma de cloreto de potássio) e 10 t.ha^{-1} de esterco de curral. O nitrogênio foi aplicado diariamente via água de irrigação até 42 dias após a sementeira. Para cálculo da dose diária dividiu-se a dose total por 42. Para aplicação de nutrientes através da água de irrigação, utilizou-se um injetor de fertilizantes de acionamento hidráulico.

O sistema de irrigação utilizado foi o de gotejamento em linha, com gotejadores espaçados de 1 m, vazão de $4.10^{-3}\text{m}^3.\text{h}^{-1}$ para a pressão de 0,10 MPa. As irrigações foram feitas diariamente, com base na evaporação do tanque classe A, instalado em grama e no coeficiente de cultivo (Kc).

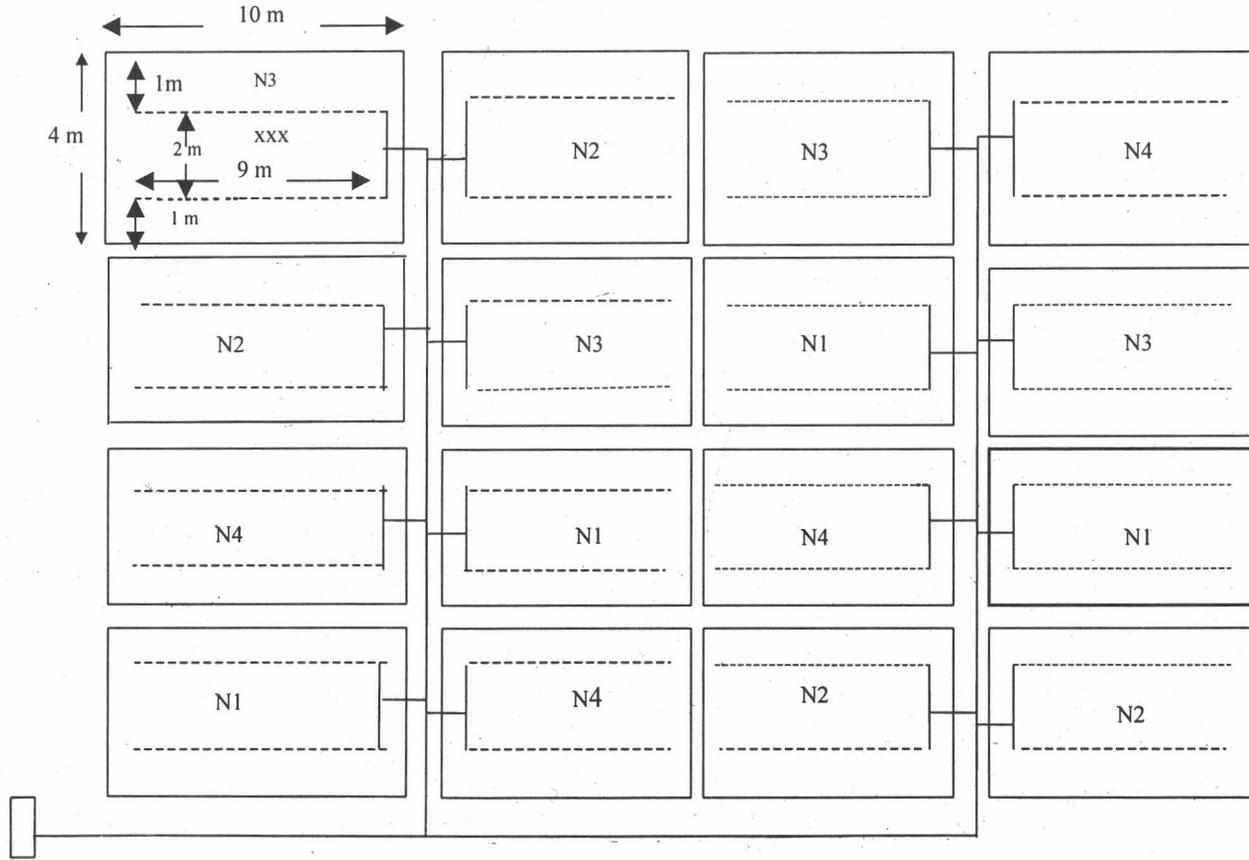


FIGURA 1. Esquema do delineamento experimental.

A expressão utilizada para o cálculo da evapotranspiração foi:

$$ETc = Ev.Kc.Kp.FCS \quad (1)$$

em que,

ETc - evapotranspiração da cultura, mm.dia⁻¹;

Ev - evaporação do tanque classe A, mm.dia⁻¹;

Kc - coeficiente de cultura;

Kp - coeficiente do tanque classe A, utilizando-se o valor de 0,75 e

FCS - fator de cobertura do solo.

Os coeficientes de cultura foram:

Fase inicial - até 10 dias após o transplântio, 0,5;

Desenvolvimento vegetativo - 11º dia ao início do florescimento, 1,1;

Floração e frutificação - início do florescimento à primeira colheita, 1,2 e

Colheita - do início da colheita ao final do ciclo, 0,7.

Os fatores de cobertura do solo foram:

Fase inicial - 0,30;

Desenvolvimento vegetativo - 0,60;

Floração e frutificação - 1 e

Colheita - 1.

O tempo de irrigação foi calculado pela expressão:

$$TI = E.e.Etc.q^{-1} \quad (2)$$

em que,

TI - tempo de irrigação, horas

E - espaçamento entre linhas, m;

e - espaçamento entre plantas, m e

q - vazão do emissor, litro.hora⁻¹.

Após o término do período de aplicação de nitrogênio via fertirrigação, que foi até 42 dias após a semeadura, ocorreu a primeira precipitação, aos 46 dias. Quando houve precipitação não foi realizada irrigação.

Realizaram-se duas colheitas: uma aos 62 e outra aos 70 dias após a semeadura. Foram amostrados quatro frutos por parcela para análises do teor de sólidos solúveis (°Brix), pH e acidez total, realizadas no dia da colheita, dez, vinte e trinta dias após a colheita. Esses frutos permaneceram em ambiente coberto sem qualquer tipo de controle. O teor de sólidos solúveis foi determinado pelo método do refratômetro de mesa. O pH foi determinado com peagâmetro. A determinação da acidez foi feita pela titulação de suco com solução de NaOH 0,01 mol.l⁻¹, segundo metodologia descrita pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985). Os dados de produtividade foram analisados estatisticamente usando-se análise de regressão e os dados de teor de sólidos solúveis, acidez e pH pela análise de variância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A lâmina total de água aplicada com irrigação, do período da sementeira à colheita do melão, foi de 425 mm (Figura 2). A evaporação de água, nesse período, foi de 670,9 mm. Houve um total de 67,7 mm de precipitação pluviométrica. Durante o ciclo da cultura, a umidade relativa média foi de 60,2%, com temperaturas máxima e mínima de 33,5 e 20,2° C, respectivamente.

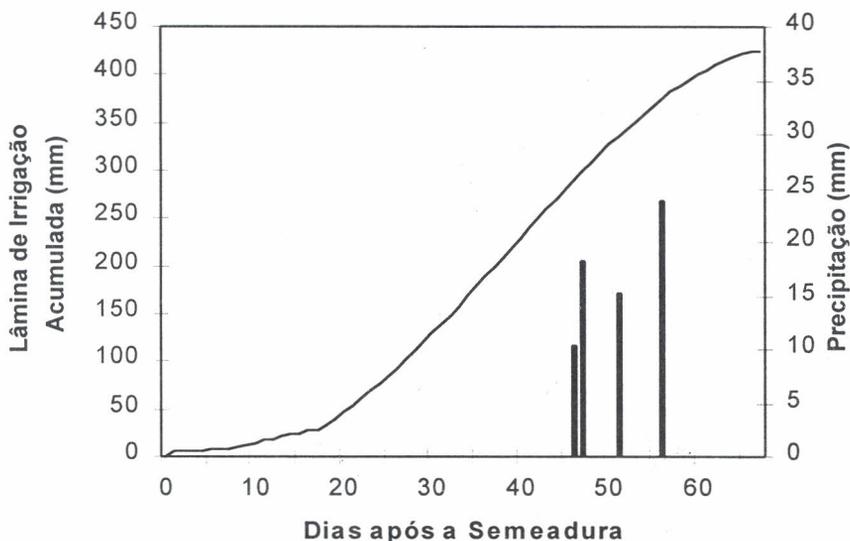


FIGURA 2. Lâmina de água aplicada através da irrigação e precipitação pluviométrica ocorridas durante o ciclo da cultura.

Ajustou-se, pela análise de regressão, uma equação matemática da produtividade em função das doses de nitrogênio, representada graficamente na Figura 3, assumindo a seguinte expressão:

$$\text{Prod} = 6,3931 + 0,4906N - 0,0018N^2$$

$$R^2 = 0,908$$

A análise de regressão para produtividade foi significativa em nível de 1% de probabilidade (Tabela 3). Com relação às características químicas (sólidos solúveis, acidez e pH) não foram detectados efeitos significativos pela análise de variância (Tabela 4).

A produção máxima de fruto de melão, calculada pela equação encontrada, foi igual a 38,06 t.h⁻¹, sendo obtida com a dose de 129 kg.ha⁻¹ de nitrogênio.

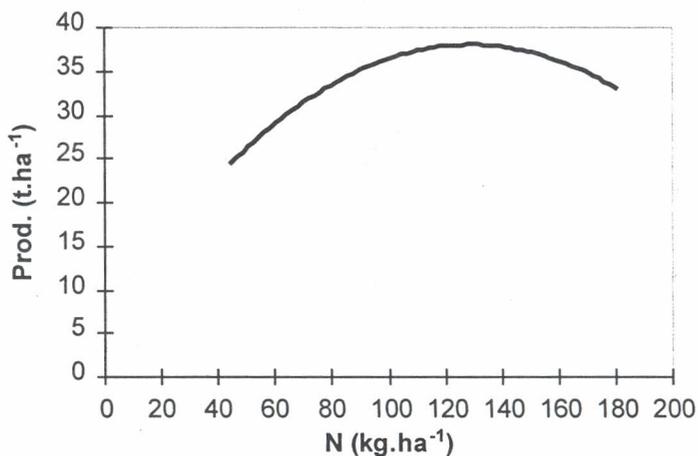


FIGURA 3. Produtividade do meloeiro em função de doses de nitrogênio.

TABELA 3. Análise de variância da regressão.

Fonte de Variação	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Regressão	536,7113	268,3557	98,31**
Independente	35,4874	2,7298	

** Significativo a 1% de probabilidade.

TABELA 4. Resumo das análises de variâncias para as características químicas dos frutos.

Fonte de Variação	Quadrados Médios		CV(%)
	Graus de Liberdade		
	3	9	
	N	Res.	
	Acidez		
Colheita	$3,98 \cdot 10^{-4}$	$6,00 \cdot 10^{-4}$	12,85
10	$4,81 \cdot 10^{-4}$	$3,46 \cdot 10^{-4}$	11,16
20	$5,20 \cdot 10^{-4}$	$3,41 \cdot 10^{-4}$	11,42
30	$3,68 \cdot 10^{-4}$	$5,05 \cdot 10^{-4}$	13,06
	Teor de sólidos solúveis		
Colheita	0,90	0,98	8,34
10	0,52	0,76	7,36
20	0,29	0,69	7,00
30	0,75	0,50	5,84
	pH		
Colheita	$5,48 \cdot 10^{-2}$	$3,73 \cdot 10^{-2}$	3,43
10	$8,80 \cdot 10^{-2}$	$6,23 \cdot 10^{-2}$	4,39
20	$6,10 \cdot 10^{-2}$	$4,07 \cdot 10^{-2}$	3,52
30	$4,01 \cdot 10^{-2}$	$3,68 \cdot 10^{-2}$	3,29

Os aspectos qualitativos dos frutos de melão foram analisados pelo teor de sólidos solúveis (°Brix), acidez total e pH. O valor médio de sólidos solúveis na colheita foi de 10,5° Brix e de 11,4; 11,9 e 11,0° Brix para 10, 20 e 30 dias após a colheita, respectivamente. A acidez total foi de 0,15, 0,16, 0,16 e 0,14%, na colheita e 10, 20 e 30 dias após a colheita, respectivamente. O pH foi de 5,6; 5,7 e 5,8; 5,7 na colheita e 10, 20 e 30 dias após a colheita, respectivamente. O teor de sólidos solúveis encontrado na colheita é praticamente igual ao teor de sólidos solúveis do melão produzido no Brasil, cujo valor é 10,0°Brix (SOUZA, 1993). Esses valores assemelham-se àqueles obtidos por LESTER & SHELLIE (1992) e ARTÉS et al. (1993) para melão amarelo. O tempo de vida útil de pós-colheita de 30 dias é suficiente para a comercialização do produto nos mercados interno e externo.

A relação teor de sólidos solúveis/acidez total é usada para avaliar tanto o estado de maturação, quanto a palatabilidade dos frutos. Se essa relação estiver acima de 25 e acidez total estiver abaixo de 0,5%, o fruto terá bom sabor e boa coloração. Como o consumidor brasileiro que, em se tratando de frutos diversos, prefere sabores mais adocicados e menos ácidos (SALOMÃO et al., 1988), os valores encontrados satisfazem sua preferência.

CONCLUSÕES

As doses de nitrogênio não alteraram as características químicas: acidez total, pH e teor de sólidos solúveis dos frutos de melão.

A dose de nitrogênio para máxima produção, 38,06 t.ha⁻¹, obtida pela equação de regressão, foi de 129 kg.ha⁻¹.

Os frutos permaneceram com as qualidades químicas adequadas para o consumo por um período de tempo suficiente para chegar ao consumidor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARTÉS, F., ESCRICHE, A.J., MARTINEZ, J.A., MARIN, J.G. Quality factors in four varieties of melons (*Cucumis melo* L.). *Journal of Food Quality*, Westport, v.16, n.2, p.91-100, 1993.
- AULENBACH, B.B., WOORTHINGTON, J.T. Sensory evaluation of muskmelons: is soluble solids content a good quality index. *HortScience*, Alexandria, v.9, n.2, p.136-7, 1974.
- BHELLA, M., WILCOX, G.E. Yield and composition of muskmelons as influenced by preplanting and trickle applied nitrogen. *HortScience*, Alexandria, v.21, n.1, p.86-8, 1986.
- BLEINROTH, E.W. Determinação do ponto de colheita. In: NETTO, A.G. *Melão para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita*. Brasília: MAARA/FRUPEX, 1994. 37p. (Publicações Técnicas, 6).
- BUZETTI, S., HERNANDEZ, F.B.T., SÁ, M.E., SUZUKI, M.A. Influência da adubação nitrogenada e potássica na eficiência do uso da água e na qualidade de frutos de melão. *Scientiae Agrícola*, Piracicaba, v.50, n.2, p.419-26, 1993.

- CHOUDHURY, E.N., MILLAR, A.A. Características físico-hídricas de três Latossolos irrigados do Projeto Bebedouro. In: EMBRAPA - Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (Petrolina-PE). *Pesquisa em Irrigação no Trópico Semi-Árido: solo, água, planta*. Petrolina: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1981. p.1-24. (Boletim de Pesquisa, 4).
- ERMLAND JÚNIOR, F.K.V. *Efeito do cultivo em casa de vegetação com cobertura de filme de polietileno, sobre a qualidade tecnológica e conservação pós-colheita de melão* (Cucumis melo L.) cv. "Valenciano Amarelo CAC", com uso da irrigação por jato-pulsante. Jaboticabal, 1986. 55p. Monografia (Graduação em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.
- FARIA, C.M.B. *Nutrição mineral e adubação do melão*. Petrolina: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1990. 26p. (Circular Técnica, 22).
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz - Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. 3.ed. São Paulo: Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo, 1985. v.1, 533p.
- KATAYAMA, M. Nutrição e adubação de melão e melancia. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO DE HORTALIÇAS, 1990, Jaboticabal. *Anais...* Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1993. p.219-26.
- LESTER, G., SHELLIE, K.C. Postharvest sensory and physicochemical attributes of Honey Dew melon fruits. *HortScience*, Alexandria, v.27, n.9, p.1012-4, 1992.
- PIMENTEL, A.M.P. *Olericultura no trópico úmido: Hortaliças na Amazônia*. São Paulo: Ceres, 1985. 322p.
- SALOMÃO, L.C.C., PINHEIRO, R.V.R., CONDÉ, A.R., SOUZÃO, A.C.G.de. Efeito do desbaste manual de frutos na produtividade e na qualidade dos frutos de pessegueiros (*Prunus persica* (L.) Batsch), cultivar "Talismã". *Revista Ceres*, Viçosa, v.35, n.202, p.596-608, 1988.
- SHANI, M. *La fertilización combinada con el riego*. Tel Aviv: Ministerio de Agricultura, Servicio de Extension, 1981. 36p.
- SHELLIE, K.C., SALTVEIT Jr., M.E. The lack of a respiratory rise in muskmelon fruit ripening on the plant challenges the definition of climactic behaviour. *Journal of Experimental Botany*, London, v.44, n.265, p.1403-6, 1993.
- SOUZA, V.F.de. *Frequência de aplicação de N e K via irrigação por gotejamento no meloeiro* (Cucumis melo L. cv. El Dorado 300) em solo de textura arenosa. Botucatu, 1993. 131p. Dissertação (Mestrado em Agronomia, área de concentração Irrigação e Drenagem). Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista.
- YAMAGUCHI, M., HUGHES, D.L., YABUMOTO, K., JENNINGS, W.G. Quality of cantaloup muskmelons variability and attributes. *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, v.6, n.1, p.59-70, 1977.