

ADUBAÇÃO VIA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO NA CULTURA DO MELÃO¹

JOSÉ MARIA PINTO², JOSÉ MONTEIRO SOARES,
ELIANA NOGUEIRA CHOUDHURY³ e JOSÉ RIBAMAR PEREIRA⁴

OK

RESUMO - Realizou-se um estudo no Campo Experimental de Bebedouro, do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido da EMBRAPA, em Petrolina, PE, para avaliar o efeito da aplicação de nitrogênio e potássio via água de irrigação na cultura do melão (*Cucumis melo* L.), cultivar Eldorado 300. Adotaram-se duas frequências de fertirrigação (diária e três vezes por semana) e oito períodos de aplicação de N até 55 dias após a germinação, via água de irrigação. Na testemunha, 55% do N e 100% do K foram aplicados em fundação, e os 45% restantes do N, em cobertura, 30 dias após o plantio. Nos demais tratamentos, o K foi aplicado via água de irrigação até 42 dias do ciclo da cultura. O sistema de irrigação utilizado foi por gotejamento. As maiores produções foram 26,40 t/ha e 25,89 t/ha com fertirrigação diária, para os períodos até 42 e 55 dias, respectivamente. A aplicação de N e K via água de irrigação não alterou as características químicas do fruto, o teor de sólidos solúveis, a acidez total e o pH. Considerando os resultados obtidos, a frequência diária e a aplicação de N até 42 dias do ciclo da cultura podem ser recomendados.

Termos para indexação: *Cucumis melo*, gotejamento, irrigação localizada, nitrogênio, potássio, fertirrigação.

FERTILIZATION ON MELON CROP THROUGH IRRIGATION WATER

ABSTRACT - In order to evaluate the effect of the application of nitrogen and potassium through irrigation water on the melon crop (*Cucumis melo* L.), cv. Eldorado 300, a study was carried out at the Bebedouro Experiment Station, EMBRAPA-CPATSA, Petrolina, PE, Brazil. Two fertirrigation frequencies (daily and three times a week) and eight periods of nitrogen application, up to 55 days after germination, were used. In the control, 55% of the N and 100% of the K were applied at planting time and the 45% remaining N, applied 30 days after planting. In the other treatments, K was applied through irrigation water up to 42 days after germination. The trickle irrigation system was used. The highest yields were 26.40 tons/ha and 25.89 tons/ha with daily fertirrigation for the periods of up to 42 and 55 days, respectively. The application of N and K through irrigation water did not alter the chemical characteristics, soluble solids content, total acidity and pH of the melon fruits. Based on the results, the daily frequency and the application of N up to 42 days of the crop cycle can be recommended.

Index terms: *Cucumis melo*, trickle irrigation, localized irrigation, nitrogen, potassium, fertirrigation.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da agricultura, a intensificação dos cultivos, o aspecto econômico e a falta de água em algumas regiões requerem maior eficiência e controle nas aplicações de água e fertilizantes, que são fatores relevantes na produção agrícola.

A aplicação de fertilizantes combinada com a água de irrigação, conhecida como fertirrigação é efetuada pela injeção de fertilizantes em pequenas quantidades, durante o ciclo da cultura, sem causar-lhe problema algum. A aplicação em pequenas doses reduz a lixiviação dos fertilizantes, evitando a contaminação do lençol freático e de reservatórios de água. A fertirrigação atende às

A aplicação de fertilizantes combinada com a água de irrigação, conhecida como fertirrigação é efetuada pela injeção de fertilizantes em pequenas quantidades, durante o ciclo da cultura, sem causar-lhe problema algum. A aplicação em pequenas doses reduz a lixiviação dos fertilizantes, evitando a contaminação do lençol freático e de reservatórios de água. A fertirrigação atende às

¹ Aceito para publicação em 23 de abril de 1993.

² Eng.-Agríc., M.Sc., EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), Caixa Postal 23, CEP 56300-000 Petrolina, PE.

³ Eng. -Agr. , M.Sc., EMBRAPA/CPATSA.

⁴ Eng.-Agr., Dr. EMBRAPA/CPATSA.

necessidades de nutrição das plantas, sendo perfeitamente adaptável aos diferentes sistemas de irrigação. Contudo, a irrigação por gotejamento oferece maior flexibilidade à fertirrigação, seguida pela microaspersão e aspersão (Goldberg & Shmueli, 1970).

Em países onde a agricultura irrigada é mais desenvolvida, a aplicação de fertilizantes, herbicidas e inseticidas, via água de irrigação, já é uma prática adotada rotineiramente, em função de suas vantagens, tais como: economia de mão-de-obra, de energia, de gastos com equipamentos; aplicação no momento exato em que a planta necessita de nutrientes; possibilidade de aplicar o produto em qualquer fase do ciclo da cultura; fácil parcelamento e controle; maior eficiência na utilização de nutrientes e facilidade de aplicação de micronutrientes (Costa et al. 1986). Também possibilita melhor distribuição dos nutrientes no volume do solo ocupado pelo sistema radicular da cultura (Frey, 1981). A coincidência do momento de aplicação da água e do fertilizante aumenta a eficiência de ambos (Shani, 1981).

Todavia, no Brasil, a aplicação de fertilizantes via água de irrigação é de uso recente. Existem, ainda, muitos aspectos a esclarecer em termos de doses, tipos de fertilizantes, períodos de fertirrigação que seriam mais adequados para os cultivos agrícolas.

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a produção quantitativa e qualitativa de melões submetidos à influência de aplicação de N e K via água de irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

No campo Experimental de Bebedouro, pertencente ao Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA-EMBRAPA), Petrolina, PE, latitude 9°9'S, longitude 40°29'W e altitude 365,6 m s.n.m., foi realizado um estudo com a cultura do melão (*Cucumis melo* L.), utilizando-se a cultivar Eldorado 300, aplicando-se N e K via água de irrigação.

O solo utilizado é da classe Latossolo Amarelo, com profundidade média de 1,50 m, baixa capacidade de troca de cátions e baixo nível de matéria orgânica (Pereira & Souza 1967). Suas características físico-hídricas determinadas por Choudhury & Millar (1981),

mostram que é um solo arenoso, com baixa capacidade de retenção de umidade (Tabela 1).

Foram estudadas duas freqüências de fertirrigação e oito períodos de aplicação de N em um delineamento em blocos ao acaso, em esquema fatorial com quatro repetições. Cada unidade experimental foi constituída por duas fileiras de plantas, com 10 m de comprimento, com espaços, entre si, de 2 m. O espaçamento entre plantas foi de 50 cm. A área total da unidade experimental foi de 40 m², e a área útil, de 36 m².

As freqüências de fertirrigação foram F1 - diária, e F2 - três vezes por semana. Os períodos de fertirrigação foram os seguintes: 1 - aplicação de N até 55 dias do ciclo do melão; 2 - aplicação de N até 42 dias; 3 - aplicação de N até 30 dias; 4 - aplicação de 70% de N até 42 dias e os 30% restantes até 55 dias; 5 - aplicação de 70% de N até 30 dias e os 30% restantes até 55 dias; 6 - aplicação de 70% de N até 30 dias e os 30% restantes até 42 dias; 7 - aplicação de 20% de N até 15 dias, 50% de N entre 15 e 30 dias, e 30% de N de 30 a 55 dias; 8 - aplicação de 20% de N até 15 dias, 50% de N entre 15 e 30 dias e 30% de N de 30 a 42 dias. Na testemunha, 55% de N e 100% do K foram aplicados em fundação antes do plantio, e os 45% restantes de N foi aplicado em cobertura 30 dias após o plantio, que corresponde à adubação tradicional.

A dose de N utilizada foi de 90 kg/ha de N, sob a forma de uréia. O nível de K foi de 100 kg/ha de K₂O sob a forma de cloreto de potássio, aplicado via água de irrigação, até 42 dias do ciclo do melão em todos os tratamentos, exceto o testemunha, em que a adubação foi em fundação. A adubação com P foi feita em fun-

TABELA 1. Características físico-hídricas do solo da área experimental, segundo Choudhury & Millar (1981).

Características	Profundidade (cm)	
	0 - 30	30 - 60
Granulometria		
Areia grossa (%)	4	5
Areia fina (%)	87	82
Silte (%)	4	5
Argila (%)	5	8
Classificação textural	Areia	Areia franca
Densidade aparente (g/cm ³)	1,62	1,68
Densidade real (g/cm ³)	2,72	2,74
Porosidade total (%)	40,4	38,7
Capacidade de campo a 1/3 atm (% em peso)	8,94	9,00
Retenção de água a 15 atm (% em peso)	1,84	2,52

dação antes do plantio, com base na análise química do solo (Tabela 2), aplicando-se 120 kg/ha de P_2O_5 na forma de supertríplo junto com 10 t/ha de esterco, em sulcos contínuos.

Cinco dias após a germinação, foi feita o desbaste, deixando-se uma planta por cova. Quando as plantas apresentavam sete folhas definitivas, eliminaram-se os ramos laterais até a quinta folha. A profundidade efetiva da raiz foi medida *in loco* 30 e 60 dias após o plantio.

Adotou-se o sistema de irrigação por gotejamento em linha, com gotejadores a espaços de 1 m e vazão de 4 litros/h para pressão de 10 m de coluna de água. As irrigações foram feitas diariamente com base na evaporação do tanque classe A e no coeficiente de cultura (kc). Procurou-se minimizar as perdas de água por percolação abaixo da profundidade efetiva das raízes, através do uso de tensiômetros de mercúrio instalados nas profundidades de 15 e 30 cm. A aplicação de N e K via água de irrigação foi iniciada cinco dias após a

TABELA 2. Análise de fertilidade do solo da área experimental, conforme metodologia da EMBRAPA (1979).

Profundidade	pH	P	K	Ca	Mg	Al
	água	ppm	meq/100 g			
0 - 30	6,4	18	0,19	1,8	0,7	0,01

germinação, utilizando-se um injetor hidráulico de fertilizantes.

Realizaram-se três colheitas, 62, 68 e 79 dias após o plantio, classificando-se os frutos em comerciais (frutos com peso maior ou igual a 800 g) e frutos não-comerciais (frutos com peso inferior a 800 g). Foram amostrados quatro frutos por parcela para avaliação do teor de sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix), pH e acidez total. O teor de sólidos solúveis foi obtido pelo método refratométrico, utilizando-se refratômetro de mesa. O pH foi determinado pelo peagâmetro. A determinação da acidez foi feita pela titulação do suco com solução de NaOH 0,01 N, conforme técnica descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (1976).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A lâmina total de água aplicada através da irrigação por gotejamento durante o ciclo da cultura foi de 388 mm. A evaporação, neste período, foi de 556,99 mm, medida no tanque classe A (Fig. 1). A umidade relativa média do ar esteve em torno de 58%, e a temperatura média, de aproximadamente, 26,10°C.

A profundidade atingida pelas raízes variou de 16 a 20 cm, 30 dias após o plantio, chegando a cerca de 28 cm aos 60 dias do ciclo da cultura. A profundidade do sistema radicular pode ter sido limitada por uma camada adensada que o solo possui localizada aproximadamente 30 cm abaixo da superfície do solo.

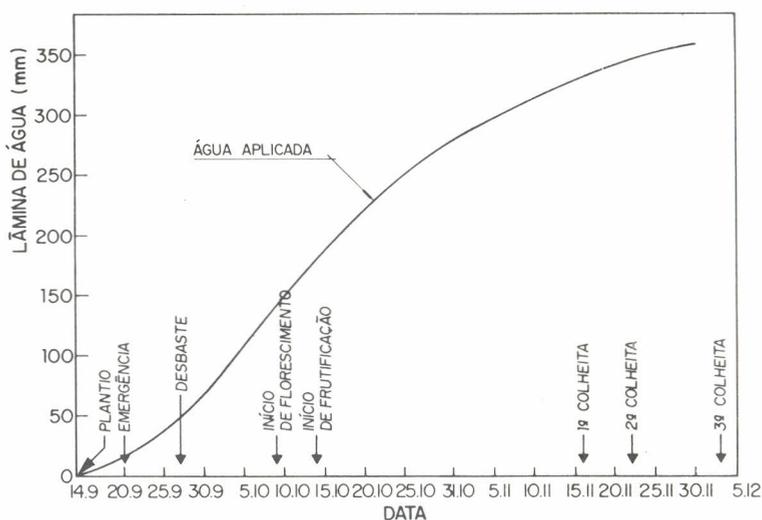


FIG. 1. Lâmina de água acumulada aplicada durante o ciclo da cultura.

As análises de variância revelaram que a frequência de fertirrigação foi significativa ao nível de 1%, e o período de fertirrigação, significativo ao nível de 5% para produção de frutos comerciais. Não houve diferenças significativas entre tratamentos para produção de frutos não comerciais; entretanto, a produção da testemunha superou a dos demais tratamentos.

Verifica-se, pela Tabela 3, que a produção para frequência diária foi significativamente superior à produção para frequência de três vezes por semana. Isto mostra que para solos arenosos, irrigados por gotejamento, quanto mais a água, o N e o K forem aplicados parceladamente, mais aumenta a eficiência do sistema de fertirrigação, porque diminuem as perdas por percolação.

Comparando-se os períodos de aplicação de N ao longo do ciclo da cultura do melão, dentro de uma mesma frequência de fertirrigação, pode-se constatar que as produções de frutos comerciais correspondentes aos períodos de fertirrigação de 42 a 55 dias não diferiram entre si, independentemente, da concentração de N. Todavia, o período de fertirrigação de 30 dias apresenta menor produção de frutos comerciais em relação aos períodos de 42 a 55 dias. A aplicação de N além dos 30 dias, após o início da frutificação e a formação dos frutos, contribui para aumento da produção, possivelmente por ser o período em que a planta necessita de maior quantidade de nutrientes que, sendo aplicados através da irrigação, são absorvidos juntamente com a água.

Pela Tabela 3 observa-se que a produção de frutos comerciais da testemunha foi inferior às dos outros tratamentos. Como a quantidade total

de N e K aplicada em todos os tratamentos, inclusive para a testemunha, foi a mesma, verifica-se que a distribuição da aplicação de N e K durante o ciclo vegetativo da cultura favoreceu a produção. As necessidades de nutrientes pela cultura do melão provavelmente devem mudar durante o ciclo fenológico da cultura.

Em estudos de crescimento e absorção de nutrientes, Belfort et al. (1988) verificaram que o melão cresceu lentamente nos primeiros quinze dias, intensificando-se em seguida, com maior incremento de crescimento entre 30 e 45 dias após a emergência e próximo ao início do florescimento. No final do ciclo, a planta acumulou 905,88 g de matéria seca, sendo 19,38% no caule e nos ramos, 30,32% nas folhas, e 50,30% nas flores e nos frutos.

Em relação à absorção de nutrientes, Tyler & Lorentz (1964) constataram que a taxa de absorção de nutrientes acompanhou a produção de matéria seca. Houve uma absorção mais rápida no período compreendido entre o florescimento e fase inicial de colheita. Houve maiores acúmulos de N e Ca entre 30 e 45 dias de idade da planta.

Deve-se salientar que El-Sheikh et al. (1970) Bains & Jhooty (1978) e Bhella & Wilcox (1986) chegaram à conclusão de que o N é um elemento importante para a nutrição da cultura do melão, influenciando na consistência da polpa, e na coloração e formato dos frutos. Whitaker & Davis (1962) conseguiram, com aplicação de N, uma maturação precoce dos frutos. Prabhakar et al. (1985) verificaram que o aumento da produtividade do melão, causado pelo K deve-se ao aumento do

TABELA 3. Produções médias de frutos comerciais do melão sob diferentes frequências e períodos de fertirrigação (t/ha).

Frequência de fertirrigação	Períodos de fertirrigação*								T
	1	2	3	4	5	6	7	8	
F1	A25,89a	A26,40a	A17,48b	A24,61a	A23,14a	A25,06a	A22,99a	A24,87a	10,83
F2	B18,37a	B17,68a	B15,04b	B18,92a	B19,11a	B19,07a	B18,43a	B17,89a	

C.V. 19,99%.

* Para cada coluna, as médias precedidas pela mesma letra maiúscula, e, para cada linha, as médias seguidas da mesma letra minúscula, não diferem entre si ($P \leq 0,05$).

peso dos frutos, em virtude do papel do K na translocação de carboidratos.

Analisando-se a produção de frutos não-comerciais, constata-se diferença significativa quando se compara a testemunha com os tratamentos que receberam fertirrigação. Porém, não se constatam, diferenças entre os tratamentos fertirrigados (Tabela 4).

A acidez total dos frutos não deferiu entre os tratamentos. A acidez total média para os tratamentos foi de 0,02%, e o pH médio, de 6,48%. O teor de sólidos solúveis encontrado (9,7°Brix) é praticamente igual ao teor de sólidos solúveis do melão produzido no Brasil. Esses dados também aproximam-se do valor encontrado por Prabhakar et al. (1985), que foi de 10,2%, e dos resultados encontrados por Srinivas & Prabhakar (1984). A relação teor de sólidos/acidez total é usada para avaliar tanto o estado de maturação quanto a palatabilidade dos frutos. Se essa relação estiver acima de 25 e a acidez total estiver abaixo de 0,5%, o fruto terá bom sabor e boa coloração. O consumidor brasileiro prefere frutos mais adocicados e menos ácidos (Salomão et al. 1988).

CONCLUSÕES

1. As maiores produções de frutos comerciais, 26,40 t/ha e 25,89 t/ha, ocorreram nos tratamentos em que o N e K foram aplicados diariamente, via água de irrigação.

2. Os períodos de fertirrigação que proporcionaram maior produção de frutos comerciais foram os períodos de fertirrigação até 42 e 55 dias.

3. Os períodos e freqüências de fertirrigação não alteraram a qualidade do fruto do melão.

4. Com relação às características químicas, não houve diferenças significativas entre os tratamentos para teor de sólidos solúveis, acidez total e pH.

REFERÊNCIAS

- BAINS, S.S.; JHOOTY, J.S. Relationship between mineral nutrition of muskmelon and development of downy mildew caused by *Pseudoperonospora cubensis*. **Plant and Soil**, v.49, n.1, p.85-90, 1978.
- BELFORT, C.C.; HAAG, H.P.; MATSUMOTO, T.; CARMELLO, Q.A.C.; SANTOS, J.W.C. Acumulação de matéria seca e recrutamento de macronutrientes pelo melão (*Cucumis melo* L. cv. Valenciano Amarelo CAC) cultivado em Latossolo Vermelho Amarelo em Presidente Venceslau, SP. In: HAAG, H.P.; MINAMI, K. **Nutrição mineral em hortaliças**. 2.ed. Campinas, SP: Fundação Cargill, 1988. p.293-349.
- BHELLA, H.S.; WILCOX, G.E. Yield and composition of muskmelon as influenced by preplanta and trickle applied nitrogen. **Hortscience**, v.21, n.1, p.86-88, 1986.
- 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, PE, 1981. p.1-24 (EMBRAPA-CPATSA. Boletim de Pesquisa, 4).
- COSTA, E.F. da; FRANÇA, G.E. de; ALVES, V.M.C. Aplicação de fertilizantes via água de irrigação. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.12, n.139, p.63-69, 1986.

TABELA 4. Produções médias de frutos não comerciais do melão sob diferentes freqüências e períodos de fertirrigação (t/ha).

Freqüência de fertirrigação	Períodos de fertirrigação*								T
	1	2	3	4	5	6	7	8	
F1	A0,59b	A0,51b	A0,60b	A0,48b	A0,69b	A0,53b	A0,41b	A0,63b	1,31a
F2	A0,66b	A0,54b	A0,60b	A0,56b	A0,45b	A0,42b	A0,71b	A0,55b	

C.V. % = 57,47.

* Para cada coluna, as médias precedidas pela mesma letra maiúscula, e, para cada linha, as médias seguidas da mesma letra minúscula, não diferem entre si ($P \leq 0,05$).

- EL-SHEIKH, A.M.; EL-HAKAM, M.A.A.; ULRICH, A. Critical nitrate levels for squash, cucumber and melon plants. **Soil Science and Plant Analysis**, v.1, n.2, p.63-74, 1970.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, 1979. 1v. il.
- FREY, D. Quimigación-fertilización y control de malezas y plagas com el água de riego. **Agricultura de las Américas**, Kansas, v.30, n.12, p.14, 16, 18, 1981.
- GOLDBERG, D.; SHMUELI, M. Drip Irrigation - A method used under arid and desert conditions of high water and soil salinity. **Transactions of the ASAE**, Michigan, v.13, n.1, p.38-41, 1970.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz - Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 2.ed. São Paulo, 1976. v.1, 371p.
- PEREIRA, J.M. de A.; SOUZA, R.A. de. **Mapeamento detalhado da área do Bebedouro, Petrolina, PE**. Recife, PE. [S.l.]: SUDENE-DRM, 1967. 57p.
- PRABHAKAR, B.S.; SRINIVAS, K.; SHUKLA, V. Yield and quality of muskmelon (cv. *Hara madhu*) in relation to spacing and fertilization. **Progressive Horticulture**, v.17, n.1, p.51-55, 1985.
- SALOMÃO, L.C.C.; PINHEIRO, R.V.R.; CONDÉ, A.R.; SOUZÃO, A.C.G. de. Efeitos do desbaste manual de frutos em produtividade e na qualidade dos frutos de pessegueiros (*Prunus persica* (L.) Batsch), cultivar 'Talismã'. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v.35, n.202, p.596-608, 1988.
- SHANI, M. **La Fertilización combinada con el riego**. Tel Aviv: Ministerio de Agricultura, Servicio de Extensión, 1981. 36p. il.
- SRINIVAS, K.; PRABHAKAR, B.S. Response of muskmelon (*Cucumis melo* L.) to varying lends of spacing and fertilizers. **Singapore Journal of Primary Industries**, v.12, n.1, p.26-61, 1984.
- TYLER, K.B.; LORENTZ, O.A. Nutrient absorption and growth of four muskmelon varieties. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, v.84, p.364-371, 1964.
- WHITAKER, T.W.; DAVIS, G.N. **Cucurbits: botany, cultivation, and utilization**. London: Leonad Hill, 1962. 250p. (World Crops Books).