

## **EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DA FERTIRRIGAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA NA CULTURA DO MELOEIRO NAS CONDIÇÕES DO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO**

*Francisco de Assis de Oliveira*

Engº Agrº Mestrando em Irrigação e Drenagem, Bolsista Capes, UFERSA, Mossoró – RN.  
E-mail: thikaoamigao@bol.com.br

*José Francimar de Medeiros*

Engº Agrº, Dr., DSc. Bolsista de Pesquisa CNPq, Deptº Ciências Ambientais, UFERSA, Mossoró – RN.  
E-mail: jfmedeir@ufersa.edu.br

*Carlos José Gonçalves de Souza Lima*

Bolsista PIBIC/CNPq, Graduando em Agronomia, Deptº Ciências Ambientais, UFERSA, Mossoró – RN.  
E-mail: kj.gon@bol.com.br

*Indalécio Dutra*

Engº Agrº. DSc., UFERSA, Departamento de Ciências Ambientais, Mossoró – RN.  
E-mail: indalecio@ufersa.edu.br

*Mychelle Karla Teixeira de Oliveira*

Engº Agrº Mestranda em Fitotecnia, Bolsista Capes, UFERSA, Mossoró – RN.  
E-mail: mychellekarla.oliveira@bol.com.br

**Resumo** – Este trabalho foi realizado durante o período de outubro a dezembro 2005, em fazenda da região produtora de melão do Agropolo Assu-Mossoró, RN. Objetivou-se avaliar o efeito de doses de nitrogênio e potássio na eficiência da fertirrigação com N e K na cultura do meloeiro. Foram realizados três experimentos simultâneos em áreas adjacentes, onde em cada um destes recebeu um nível de irrigação ( $L_1=0,76.NTI$ ,  $L_2=0,9.NTI$  e  $L_3=1,04.NTI$ ). Utilizou-se o delineamento experimental blocos casualizados arranjos em esquema fatorial  $3^3$ , com três repetições. Foram avaliados de três doses de nitrogênio ( $N_1=42$ ,  $N_2=84$  e  $N_3=126$  kg ha<sup>-1</sup>) e três de potássio ( $K_1=106$ ,  $K_2=212$  e  $K_3=322$  kg ha<sup>-1</sup>), sendo os níveis  $N_2$  e  $K_2$  os recomendados para cultura, mais dois tratamentos adicionais,  $N_2K_0$  e  $N_0K_2$ , sendo estes tratamentos aplicados apenas na lâmina intermediária. Foram determinados índices para eficiência agronômica para a fertirrigação com nitrogênio, potássio e das lâminas de irrigação. A eficiência agronômica é influenciada pelas doses de N e K e pelas lâminas de irrigação, bem como pela interação dos fatores. As maiores eficiências foram encontradas nos tratamentos  $L_3N_1K_1$  (305,57 kg kg<sup>-1</sup>) e  $L_3N_2K_1$  (132,63 kg kg<sup>-1</sup>), para fertirrigação nitrogenada e potássica, respectivamente.

**Palavras-chave:** *Cucumis melo* L., nutrição mineral, fertirrigação, N e K

## **AGRONOMIC EFFICIENCY OF FERTIRRIGATION WITH NITROGEN E POTASSIUM ON MELON CROP UNDER SEMI ARID CONDITIONS OF NORTHEASTERN BRAZIL**

**Abstract** –This work was carried out from october to december, 2005, in Agropolo Assu-Mossoró region, RN, Brazil, with the objective of evaluating the effect of nitrogen and potassium doses on fertilization efficiency of melon crop. Three simultaneous trials were performed in adjacent areas, each one receiving a different water amount ( $L_1=0.76NTI$ ,  $L_2=0.9NTI$  and  $L_3=1.04NTI$ ). Experimental design was a randomized blocks in a factorial scheme with three replications. Treatments consisted of combination of three doses of both nitrogen ( $N_1=42$ ,  $N_2=84$  and  $N_3=126$  kg ha<sup>-1</sup>) and potassium ( $K_1=106$ ,  $K_2=212$  and  $K_3=322$  kg ha<sup>-1</sup>), plus two additional treatments ( $N_2K_0$  e  $N_0K_2$ ), applied only with intermediary water amount.  $N_2$  e  $K_2$  was the levels recommended for melon. Indexes of agronomic efficiency of fertirrigation were determined for nitrogen, potassium and irrigation depths. Agronomic efficiency was influenced by N and K doses, irrigation depths and by factor interaction. Treatments  $L_3N_1K_1$  (305.57 kg kg<sup>-1</sup>) and  $L_3N_2K_1$  (132.63 kg kg<sup>-1</sup>) presented higher efficiencies for fertirrigation with nitrogen and potassium, respectively.

**Key words:** *Cucumis melo* L., plant nutrition, fertirrigation

## INTRODUÇÃO

A região Nordeste do Brasil, por apresentar clima semi-árido e alta luminosidade vem despontando como grande produtor de melão irrigado. O Estado do Rio Grande do Norte responde com 44% de toda área plantada no Brasil e apresenta produtividade de 26.636 kg ha<sup>-1</sup>, superior a Nacional e a nordestina (IBGE, 2005).

No agropolo Mossoró-Assú, RN, são cultivados praticamente todas as variedades de melão, com destaque para os melões do grupo inodoros. Atualmente, tem-se dado mais importância aos melões nobres, muito competitivos. O melão rendilhado apresenta alto potencial comercial e é de alta lucratividade, sendo uma cultura exigente que necessita receber quantidade de nutriente e água adequada para produção de frutos com características desejadas. O melão tipo Galia é originado de Israel, apresentando características como forma arredondada, casca verde que muda para amarelo quando o fruto amadurece, polpa branca ou brancoesverdeada, pouca reticulação e massa média entre 0,7 e 1,3 kg (MENEZES et al., 2000).

Apesar da importância do meloeiro para o país e, sobretudo para a região Nordeste, a produtividade dessa cultura é muito variável entre os produtores e, na maioria das vezes, baixa em relação ao potencial produtivo da cultura. Isso mostra que há necessidade de pesquisas para definir as melhores tecnologias de adubação, de irrigação e de manejo da cultura capazes de aumentar a produtividade e a qualidade dos frutos, fazendo com que o produto seja mais competitivo nos mercados nacional e internacional. Dentre as tecnologias aplicadas no setor produtivo para aumentar o rendimento das culturas, destaca-se a irrigação localizada e a fertirrigação.

Dentre as principais vantagens da irrigação localizada destaca-se a alta eficiência de irrigação, permitindo um melhor controle da lâmina de água aplicada, diminuindo as perdas por evaporação e percolação, não sendo afetado pelo vento nem pelo tipo de solo. A fertirrigação por gotejamento apresenta-se como a forma de aplicação de fertilizantes que mais aproxima o fornecimento de nutrientes ao ritmo de absorção de água e nutrientes pelas plantas (GOTO et al., 2001). Esta técnica, se utilizada corretamente contribui para o aumento da produtividade das culturas, reduzindo as perdas de nutrientes por lixiviação e permite um maior controle da concentração de nutrientes do solo, aumentando assim a eficiência do uso dos fertilizantes, isso porque oferece à planta o nutriente prontamente disponível na solução do solo para ser absorvido, provocando necessidade crescente de obter parâmetros de avaliação do estado nutricional da planta a fim de corrigir possíveis deficiências ou toxidez.

Na avaliação do rendimento e características comerciais do melão, foi observado que o nitrogênio influencia positivamente peso e número de frutos (SOUSA et al., 2005). Já o potássio do ponto de vista dos

processos fisiológicos e metabólicos, está envolvido na translocação dos assimilados e dos compostos fotossintetizados.

Nem todo nutriente fornecido é absorvido pelas plantas, sendo parte deste lixiviado para fora da zona de solo explorado pelo sistema radicular da cultura. Segundo Baligar & Fageria (1997), a eficiência de absorção de um nutriente pela planta é um índice que quantifica a quantidade do nutriente absorvido pela planta, por unidade do nutriente fornecido. A otimização da eficiência nutricional é de grande importância na produção das culturas anuais, devido ao custo dos fertilizantes, imprescindíveis para o aumento da produtividade. São vários os termos aplicados para avaliar a eficiência nutricional das culturas.

Para Malavolta (1976) eficiência nutricional é a capacidade da planta absorver, transportar e utilizar um dado nutriente e ao mesmo tempo produzir, transportar e utilizar os carboidratos fotossintéticos na elaboração de produtos que serão colhidos, como: folha, raiz, tubérculo ou fruto.

De acordo com Graham (1984), a eficiência nutricional pode ser definida como a produção relativa de um genótipo em solo deficiente em comparação com sua produção no nível ótimo de nutrientes. Cooke (1987) define a eficiência nutricional como o aumento de produtividade por unidade de nutriente aplicado. Para com Israel & Rufty Júnior (1988) a eficiência nutricional é a relação entre a biomassa total e a quantidade de nutriente absorvido. Dentre vários índices de eficiências utilizados, a eficiência agrônômica merece destaque maior destaque, visto que relaciona a produção econômica obtida com a quantidade de nutriente fornecido. Às vezes, a eficiência agrônômica é também chamada eficiência econômica. Em experimento de campo, a eficiência agrônômica é geralmente expressa em kg do produto por kg do nutriente aplicado (FAGERIA, 1998).

Apesar da importância de conhecimento da eficiência na aplicação de nutrientes e da cultura do meloeiro para a região do semi-árido nordestino, ainda são escassos os trabalhos desenvolvidos para melhoria destes índices. Diante do exposto este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a eficiência agrônômica do meloeiro fertirrigado com diferentes doses de nitrogênio, potássio e níveis de irrigação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado durante o período de novembro a dezembro de 2005, em fazenda produtora de melão localizada no agropolo Assu-Mossoró, localizada nas coordenadas geográficas de 5° 11' de latitude sul e 37° 20' de longitude oeste, com altitude média de 18 m. O clima local é do tipo BSw h' com base na classificação de Köppen e a média anual de precipitação é da ordem de 678 mm. As médias anuais de temperatura e umidade

relativa são 27,4°C, 68,9%, respectivamente (CARMO FILHO & OLIVEIRA, 1995). O solo da área experimental foi submetido à análise física, cujos resultados estão apresentados na Tabela 1.

Análise química do solo antes do plantio apresentou as seguintes características químicas: pH=5,8; Ca<sup>2+</sup>=2,68; Mg<sup>2+</sup>=1,20; K<sup>+</sup>=0,18; Na<sup>+</sup>=0,04; Al<sup>3+</sup>=0,05;

H<sup>+</sup>=1,04 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e P(Mehlich-1)=14 mg dm<sup>-3</sup>. A água utilizada na irrigação foi proveniente de rio perenizado, e apresentava as seguintes características químicas: CE (dS m<sup>-1</sup>)=1,39; pH=8,10; Ca<sup>2+</sup>=4,45; Mg<sup>2+</sup>=3,60; K<sup>+</sup>=0,14; Na<sup>+</sup>=6,00; Cl<sup>-</sup>=8,10; HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>=5,05; CO<sub>3</sub><sup>-</sup>=0,70 (mmol<sub>c</sub> L<sup>-1</sup>), similar às águas de poços que exploram o aquífero calcário.

**Tabela 1.** Propriedades físicas do solo da área experimental

Profundidade (cm)	Textura (g k g <sup>-1</sup> )			Classe*	Densidade global
	Argila	Silte	Areia		
0-20	33	55	912	A	1,73
20-40	80	95	824	F A	1,65
40-60	233	117	650	F A <sub>1</sub> A	1,71
60-80	205	144	650	F A <sub>1</sub> A	1,78

\*F= franco; A<sub>1</sub> = argilo; A= arenoso; Dg = densidade global.

O preparo do solo consistiu de uma aração e gradagem para destorroamento, abertura dos sulcos, adubação de fundação e construção de leirões na faixa de solo destinada ao plantio.

Foram instalados três experimentos em áreas adjacentes e conduzidos simultaneamente, onde em cada um foi testada uma lâmina de irrigação em função da necessidade total de irrigação, conforme Allen et al. (1998): L<sub>1</sub>=0,7.NTI; L<sub>2</sub>=0,9.NTI e L<sub>3</sub>=1,1.NTI, respectivamente, sendo NTI=1,1ETc, considerada como a lâmina padrão para a cultura.

O delineamento experimental utilizado em cada experimento foi em blocos casualizados com três repetições, num arranjo fatorial de 3 x 3, três doses de N (N<sub>1</sub>-42, N<sub>2</sub>-84 e N<sub>3</sub>-126 kg ha<sup>-1</sup>) e de K (K<sub>1</sub>-106, K<sub>2</sub>-212 e K<sub>3</sub>-322 kg ha<sup>-1</sup>) sendo N<sub>2</sub> e K<sub>2</sub> as doses recomendadas por Crisóstomo et al. (2002), aplicadas via fertirrigação, além de dois tratamentos adicionais, N<sub>0</sub>K<sub>2</sub> e N<sub>2</sub>K<sub>0</sub>, com N<sub>0</sub> e K<sub>0</sub> sem aplicação de N e K em fertirrigação, sendo estes tratamentos adicionais aplicados na lâmina de irrigação intermediária (L<sub>2</sub>). Esses tratamentos adicionais são necessários para a determinação da eficiência agrônômica, uma vez que o rendimento da cultura com adubação é comparado ao rendimento na ausência da adubação.

Para estimar a evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) de acordo com Allen et al. (1998), foram utilizados dados meteorológicos obtidos na Estação Meteorológica instalada no Campus da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), localizada a 5 km da área experimental. A lâmina de irrigação diária padrão foi estimada pela evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) usando a equação de Penman-Motheith e o coeficiente de cultivo (K<sub>c</sub>) recomendado pela FAO, usando-se a metodologia do K<sub>c</sub> dual, adotando K<sub>c</sub> basal para a fase inicial, intermediária e no final do ciclo, respectivamente, de 0,15, 1,05 e 0,70 (Allen et al., 1998).

A cultura estudada foi o melão (*Cucumis melo* L. var. *reticulatus*) do tipo Gália, cujo fruto tem forma arredondada a ligeiramente ovalado; reticulado, denso e uniforme, sem sutura e a polpa são de coloração esverdeada clara.

Na adubação de fundação foram aplicados 108 kg ha<sup>-1</sup> de superfosfato simples e 162 kg ha<sup>-1</sup> de monoamônico fosfato (MAP, 10-52-00), totalizando 101,6 e 16,2 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e N, respectivamente. O complemento nutricional do fósforo foi realizado via fertirrigação utilizando-se ácido fosfórico, no total de 70 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Foram aplicados ainda na adubação de fundação 5 Mg ha<sup>-1</sup> de composto orgânico, aplicado de forma localizada no fundo do sulco.

A adubação de cobertura foi feita via fertirrigação, com um injetor do tipo Venturi e o parcelamento das aplicações foi determinado de acordo com a marcha de absorção da cultura, conforme Crisóstomo et al. (2002). Os adubos fornecedores dos nutrientes aplicados na fertirrigação foram: cloreto de potássio, sulfato de potássio, uréia, ácido nítrico, nitrato de magnésio e ácido fosfórico.

O sistema de irrigação adotado foi o gotejamento, com uma linha lateral por fileira de planta, espaçadas de 1,85 m e os emissores utilizados apresentaram vazão de 1,5 L h<sup>-1</sup> espaçados na linha lateral de 0,4 m. O cabeçal de controle do sistema era composto de quatro injetores de fertilizantes tipo Venturi, filtros, manômetros e válvulas que permitiam aplicar as diferentes doses de N e K de forma alternada.

O plantio foi realizado em semeadura direta, com uma semente por cova, num espaçamento de 1,85 x 0,4 m. Como medida preventiva ao ataque de pragas e doenças, foram feitas pulverizações sistemáticas com defensivos agrícolas, conforme cronograma da fazenda.

A colheita foi realizada aos 64 dias após semeadura, onde os frutos foram selecionados e classificados. A eficiência agrônômica foi determinada pela relação entre a diferença da produção da cultura com

adubação e a produção sem adubação com a quantidade de fertilizante aplicado no ciclo da cultura (Eq.1).

$$EAg = \frac{Pr od.Ad - Pr od.SAd}{Ad.aplicado} \quad (1)$$

Em que:

EAg – Eficiência Agronômica, kg kg<sup>-1</sup>

Prod.Ad – Produtividade da cultura com adubação, kg ha<sup>-1</sup>

Prod.SAd – Produtividade da cultura sem adubação, kg ha<sup>-1</sup>.

Ad.aplicado – Quantidade de adubo aplicado, kg ha<sup>-1</sup>.

A eficiência da fertirrigação foi avaliada isoladamente para cada nutriente analisado (N e K), sendo avaliada a eficiência da fertirrigação nitrogenada, potássica e das lâminas de irrigação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade foi influenciada significativamente pelas doses de nitrogênio e potássio e pelas lâminas de avaliadas. Este resultado está de acordo com Bergez & Nollet (2003), quando enfatizam que a combinação da aplicação de fertilizantes e da água interfere significativamente na produtividade das culturas. As maiores produtividades foram obtidas nos tratamentos N<sub>2</sub>K<sub>1</sub> e N<sub>3</sub>K<sub>3</sub> (26,30 e 25,28 Mg ha<sup>-1</sup>, respectivamente) na menor nível de irrigação aplicado (262 mm). No nível de irrigação intermediário (310 mm), os maiores valores foram obtidos nas maiores doses de N e K (N<sub>3</sub>K<sub>3</sub>=28,93 Mg ha<sup>-1</sup> e N<sub>3</sub>K<sub>2</sub>=30,94 Mg ha<sup>-1</sup>). Para o maior nível de irrigação (358 mm), as maiores produtividades foram encontradas nos tratamentos N<sub>2</sub>K<sub>1</sub> (30,15 Mg ha<sup>-1</sup>) e N<sub>3</sub>K<sub>2</sub> (33,36 Mg ha<sup>-1</sup>), conforme Tabela 2.

**Tabela 2.** Produtividade do meloeiro Gália fertirrigado com diferentes níveis de irrigação e doses de nitrogênio e potássio. Mossoró-RN, UFERSA, 2006.

TRAT*	Lâminas de irrigação			Média
	L <sub>1</sub> = 262 mm	L <sub>2</sub> = 310 mm	L <sub>3</sub> = 358 mm	
N <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	22,30	23,41	24,91	23,54
N <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	22,42	27,98	19,81	23,40
N <sub>1</sub> K <sub>3</sub>	23,92	23,02	20,70	22,55
N <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	25,28	27,44	30,15	27,62
N <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	24,11	27,11	27,27	26,16
N <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	23,72	26,51	22,53	24,25
N <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	21,28	26,42	14,14	20,61
N <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	21,66	28,93	33,36	27,98
N <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	26,30	30,94	27,86	28,37
Média	23,44	26,86	24,53	
C.V. (%)	21,18	15,67	10,50	

\*Doses de N (N<sub>1</sub>-42, N<sub>2</sub>-84 e N<sub>3</sub>-126 kg ha<sup>-1</sup>), Doses de K (K<sub>1</sub>-106, K<sub>2</sub>-212 e K<sub>3</sub>-322 kg ha<sup>-1</sup>).

### Eficiência da fertirrigação nitrogenada

A eficiência agronômica da fertirrigação nitrogenada foi influenciada pelas doses dos nutrientes aplicados nas diferentes lâminas de irrigação, bem como entre as lâminas (Tabela 3). Analisando a eficiência agronômica na menor lâmina de irrigação (0,7LTI=262 mm), verifica-se uma redução da eficiência com o incremento na dose do nitrogênio, no entanto foi aumentada com o incremento das doses de potássio.

Considerando o efeito do K nas doses de N, observa-se um aumento da EAg com aumento do K aplicado nos níveis N<sub>1</sub> e N<sub>3</sub> e uma redução no nível intermediário (N<sub>2</sub>). Em todos os níveis de K, o aumento do N aplicado provocou uma redução da eficiência. Na lâmina intermediária (0,9LTI=310 mm) a resposta foi semelhante na adubação nitrogenada, sendo reduzida com o aumento nas doses aplicadas,

no entanto, na adubação potássica a resposta foi quadrática e a maior eficiência foi encontrada na dose intermediária de potássio (212 kg ha<sup>-1</sup>).

Avaliando o efeito das doses de K nas doses de N, e vice-versa, verifica-se que, a maior eficiência foi obtida na combinação N<sub>1</sub>K<sub>2</sub>. Na maior lâmina de irrigação aplicada, foi observada que para ambos os nutrientes, o aumento nas doses provocou uma redução da eficiência. O maior valor foi encontrado nos menores níveis de nutrientes aplicados. Amorim et al. (2006) trabalhando com melancia mickyllee, também verificou resposta negativa da eficiência agronômica com aumento das doses de nitrogênio e potássio. Silva Júnior et al. (2007) avaliando o balanço de N, P e K aplicados por fertirrigação no meloeiro “Pele de sapo”, verificaram maiores perdas nas maiores doses de nutrientes aplicados, sendo essas perdas mais acentuadas no período de maior exigência nutricional da cultura.

Segundo Coelho et al. (2001), a disponibilidade de nutrientes no solo, principalmente macronutrientes, é fator decisivo para obtenção de altas produtividades do meloeiro, com frutos de boa qualidade. A disponibilidade de potássio é bastante influenciada pelo teor de água no solo, devido, principalmente, à difusão e a relação de cátions (RAIJ et al., 1991). Silva et al. (2000) relatam que o N e K são os elementos extraídos em maiores quantidades pelo meloeiro, participando com mais de 80% do total de nutrientes extraídos (38% e 45%, respectivamente).

**Tabela 3.** Eficiência agrônômica da fertirrigação nitrogenada na cultura do meloeiro Gália submetido a diferentes doses de nitrogênio, potássio e diferentes lâminas de irrigação. Mossoró-RN, UFERSA, 2006.

K <sub>2</sub> O (kg ha <sup>-1</sup> )	-----Nitrogênio (kg ha <sup>-1</sup> ) -----			Médias
	42	83	126	
	-----L1 = 262 mm -----			Médias
106	166,21 Aa	104,86 Ba	37,26 Ca	102,78
212	139,07 Aa	90,66 Aa	40,29 Ba	90,00
322	179,79 Aa	109,18 Ba	77,15 Ba	120,38
Médias	160,03	101,57	51,57	
	CV (%) = 22,87		Média geral	104,39
	-----L2 = 310 mm -----			Médias
106	160,65 Ab	130,79 Aa	78,12 Aa	123,85
212	271,48 Aa	126,90 Ba	97,98 Ba	165,45
322	153,34 Ab	119,58 Aa	161,76 Aa	144,89
Médias	195,83	125,76	112,62	
	CV (%) = 31,08		Média geral	144,93
	-----L3 = 358 mm -----			Médias
106	305,57 Aa	163,51 Ba	19,22 Cb	162,77
212	139,48 Ab	159,83 Aa	133,20 Aa	144,18
322	287,08 Aa	88,21 Ba	89,53 Bab	154,93
Médias	244,08	137,18	80,65	
	CV (%) = 34,64		Média geral	62,04

\* Médias seguidas da mesma letra maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 0,05 de probabilidade

### Eficiência da fertirrigação potássica

Foi constatado efeito das doses de potássio, de nitrogênio e da interação entre estes fatores (Figura 4). Souza et al. (2005) trabalhando com doses crescente de nitrogênio e potássio também encontrou efeito significativo das doses de N e K, bem como para interação entre os fatores. Avaliando a eficiência agrônômica na menor lâmina de irrigação aplicada (0,76LTI=262 mm), pode-se verificar que a eficiência foi reduzida drasticamente com o incremento nas doses de potássio independente do nitrogênio, com os valores variando de 24,31 (N<sub>1</sub>K<sub>3</sub>) a 86,70 (N<sub>2</sub>K<sub>1</sub>). O aumento das doses de N em cada dose de K também provocou redução da eficiência. Observa-se ainda que os maiores valores foram obtidos nas menores doses de K com a dose intermediária de N.

Analisando o comportamento da eficiência agrônômica na lâmina intermediária (0,90LTI=310 mm), verifica-se que os maiores valores foram encontrados nas menores doses de K com as maiores doses de N. Na maior lâmina de irrigação (1,04 LTI=358 mm), foi observada comportamento semelhante às lâminas apresentadas anteriormente,

com a eficiência sendo reduzida com o incremento da dose de K, e maiores valores encontrados na dose intermediária de N. Realizando o desdobramento, se verifica o maior valor nos tratamentos N<sub>1</sub>K<sub>1</sub> e N<sub>2</sub>K<sub>1</sub>. Como a eficiência agrônômica depende diretamente da produtividade, pode ter ocorrido uma redução na produtividade do meloeiro, comprovando que doses elevadas de N e K, fato este observado por Souza et al. (2005).

Analisando a eficiência agrônômica nas diferentes lâminas, verifica-se um aumento da eficiência com o incremento das lâminas (Tabela 5). Esse comportamento pode ser explicado pelo aumento na produtividade nas maiores lâminas de irrigação. Outros autores também observaram resposta no rendimento do meloeiro. Costa et al. (2002) avaliando o rendimento do meloeiro cantaloupe ‘Torreón’ em função das lâminas verificaram resposta crescente o incremento das lâminas de irrigação. Segundo esses autores, o aumento na produtividade se deve principalmente ao aumento na massa média dos frutos.

Analisando a eficiência agrônômica no conjunto das fertirrigações nitrogenada e potássica (Tabela 3 e 4), verificam-se os maiores valores da

eficiência da fertirrigação nitrogenada, sendo também encontrada uma maior interação entre esses fatores.

Sobre o fato de a maior eficiência agrônômica ocorrer nas maiores lâminas, pode ser explicada em parte por definição dessa eficiência, pois não se

considera o volume de água aplicado. Outro fator importante que favoreceu esse aumento da eficiência foi, provavelmente, pela maior disponibilidade de água e de nutrientes para a cultura.

**Tabela 4.** Eficiência agrônômica da fertirrigação potássica na cultura do meloeiro Gália submetido a diferentes doses de nitrogênio, potássio e diferentes lâminas de irrigação. Mossoró-RN, UFERSA, 2006.

K <sub>2</sub> O (kg ha <sup>-1</sup> )	-----Nitrogênio (kg ha <sup>-1</sup> ) -----			Médias
	42	83	126	
	-----L1 = 262 mm -----			Médias
106	70,45 ABa*	86,70 Aa	48,88 Ba	67,68
212	29,86 Ab	37,79 Ab	26,24 Aa	31,29
322	24,31 Ab	30,32 Ab	31,71 Aa	28,78
Médias	41,54	51,61	35,61	
	CV (%) = 27,36		Média geral	42,58
	-----L2 = 310 mm -----			Médias
106	69,04 Ba	107,80 Aa	97,46 Aa	91,17
212	56,08 Aa	65,26 Aa	60,50 ab	60,63
322	21,52 Bb	32,34 Bc	69,44 Ab	41,09
Médias	48,48	68,20	75,51	
	CV (%) = 18,38		Média geral	64,30
	-----L3 = 358 mm -----			Médias
106	125,67 Aa	132,63 Aa	27,44 Ba	95,25
212	28,32 Ab	52,70 Ab	81,47 Aa	54,16
322	47,24 Ab	26,35 Ab	36,55 Aa	36,71
Médias	67,08	70,56	48,49	
	CV (%) = 37,08		Média geral	62,04

\* Médias seguidas da mesma letra maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 0,05 de probabilidade

**Tabela 5.** Eficiência agrônômica da fertirrigação nitrogenada (EAg N) e potássica (EAg K) na cultura do meloeiro Gália nas diferentes lâminas de irrigação. Mossoró-RN, UFERSA, 2006.

Lâminas	EAg N	EAg K
L1 = 262	104,39 b	42,92 a
L2 = 310	144,73 ab	64,30 a
L3 = 358	153,93 a	62,04 a
CV (%)	55,54	60,02
Média geral	134,36	56,42

\* Médias seguidas da mesma letra maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 0,05 de probabilidade

## CONCLUSÕES

A eficiência agrônômica é influenciada pelas doses de N e K e pelas lâminas de irrigação, bem como pela interação dos fatores.

O aumento da lâmina de irrigação favoreceu o aumento na produtividade e, conseqüentemente, da eficiência agrônômica.

A eficiência agrônômica da fertirrigação nitrogenada e da potássica é reduzida com o aumento do nitrogênio e potássio aplicado, respectivamente.

As maiores eficiências foram encontradas nos tratamentos L3N1K1 (305,57 kg kg<sup>-1</sup>) e L3N2K1 (132,63 kg kg<sup>-1</sup>), para fertirrigação nitrogenada e potássica, respectivamente.

## BIBLIOGRAFIA

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998, 297p. (FAO, Irrigation and Drainage Paper, 56).

- AMORIM, L. B.; MEDEIROS, J. F.; NEGREIROS, M. Z.; LIMA JÚNIOR, O. J.; OLIVEIRA, F. A. Eficiência da fertirrigação nitrogenada e potássica na cultura da melancia myckylle irrigada. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFERSA. 12. 2006. Mossoró, 2006. **Anais...** Mossoró, 2006.
- BALIGAR, V.C.; FAGERIA, N.K. Nutrient use efficiency in acid soils: nutrient management and plant use efficiency. In: MONIZ, A.C. et al. (ed.). **Plant-soil interactions at low pH: sustainable agriculture and forestry production**. Campinas: Brazilian. Soil Science Society, 1997. p.75-95.
- BERGEZ, J.E.; NOLLEAU, S. Maize grain yield variability between irrigation stands: a theoretical study. **Agricultural Water Management**, Amsterdam, v.60, n.1, p.43-57, 2003.
- CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA, O.F. **Mossoró: um município do semi-árido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico**. Mossoró:ESAM, 1995. 62p. (Coleção Mossoroense, série B).
- COELHO, E.F.; SOUSA, V.F.; SOUZA, V.A.B.; MELO, F.B. Efeito de níveis de N e K aplicados por gotejamento na cultura do meloeiro. **Ciências Agrotécnicas**, Lavras, v.25, n.1, p.23-30, 2001.
- COOKE, G.W. Maximizing fertilizer efficiency by overcoming constraints to crop growth. **Journal of Plant Nutrition**, New York, v.10, p.1357-1369, 1987.
- COSTA, F.A. ; NEGREIROS, M.Z.; MEDEIROS, J.F.; BEZERRA NETO, F.; PÓRTO, D.R.Q.; CHAVES, S.W.P. Rendimento de melão Cantaloupe em diferentes coberturas do solo e lâminas de irrigação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.2, jul. 2002. Suplemento 2. CD-ROM. Trabalho apresentado no 42º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2002.
- CRISOSTOMO, L.A.; SANTOS, A.A.; FARIA, C.M.B.; SILVA, D.J.; FERNANDES,F.A.M.; SANTOS, F.J.S.; CRISÓSTOMO, J.R.; FREITAS, J. A. D.; HOLANDA, J.S.; CARDOSO, J.W.; COSTA, N.D. **Adubação, irrigação, híbridos e práticas para o meloeiro no Nordeste**. Fortaleza: EMBRAPA, 2002, 22p. (Circular técnica, 14).
- FAGERIA, N. K. Otimização da eficiência nutricional na produção das culturas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.2, p.6-16, 1998.
- GOTO, R.; GUIMARÃES, V.F.; ECHER, M.M. Aspectos fisiológicos e nutricionais no crescimento e desenvolvimento de plantas hortícolas. In: FOLEGATTI, M.V.; CASARINI, E.; BLANCO, F.F.; BRASIL, R.P.C.; RESENDE, R.S. (Coord.). **Fertirrigação: flores, frutas e hortaliças** Guaíba: Agropecuária, 2001. v.2, p.241-268.
- GRAHAM, R.D. Breeding for nutritional characteristics in cereals. In: TINKER, P.B.; LAUCHI, A., ed. **Advances in plant nutrition**. New York: Praeger, 1984. p.57-102.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema de recuperação automática: – sidra: produção agrícola municipal. quantidade produzida, valor da produção, área plantada e área colhida da lavoura temporária. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 17 mai. 2005.
- ISRAEL, D.W.; RUFTY JUNIOR, T.W. Influence of phosphorus nutrition on phosphorus and nitrogen utilization efficiencies and associated physiological response in soybean. **Crop Science**, Madison, v.28, p.954-960, 1988.
- MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola: nutrição de plantas e fertilidade de solo**. São Paulo, Agronômica Ceres LTDA. São Paulo, 1976, 528p.
- MENEZES, J.B.; FILGUEIRAS, H.A.C.; ALVES, R.E.; MAIA, C.E.; ALMEIDA, J.H.S.; VIANA, F.M.P. Características do melão para exportação. In: ALVES, R.E. (Org.) **Melão: pós-colheita**. Embrapa Agroindústria Tropical (Fortaleza, CE). Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p.13-22. (Frutas do Brasil, 10).
- RAIJ, B.V. **Fertilidade do solo e adubação**. Ceres. Potafos, Piracicaba-SP, 1991, 343p.
- SILVA JÚNIOR, M.J.; MEDEIROS, J.F.; OLIVEIRA, F.H.T.; DUTRA, I. Balanço da fertirrigação em meloeiro “Pele-de-sapo”. **Irriga**, Botucatu, v.12, n.1; 63-72, 2007.
- SILVA, H.R.; MAROUELLI, W.A.; SILVA, R.A.; OLIVEIRA, L.A.; RODRIGUES, A.G.; SOUZA, A.F.; MAENO, P. **Cultivo do meloeiro para o Norte de Minas Gerais**. Brasília: EMBRAPA, Centro de Pesquisa de hortaliça, 2000. 22p. (Circular técnica, 20).
- SOUSA, V. F.; COELHO, E. F.; SOUZA, V. A. B.; HOLANDA FILHO, R. S. F. Efeito de doses de nitrogênio e potássio aplicadas por fertirrigação no meloeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.9, n.2, p.210-214, 2005.