



<sup>1</sup> Projeto financiado pelo CNPq.

<sup>2</sup> Graduando em Agronomia, Bolsista CNPq/PIBIC, Deptº de Ciências Ambientais, UFERSA, Mossoró-RN, e-mail: kj.gon@bol.com.br

<sup>3</sup> Bolsista Pesquisa CNPq, Engº Agrº, Dr., Depto. Ciências Ambientais, UFERSA, Mossoró – RN

<sup>4</sup> Engº Agrº, Pós-graduando em Irrigação e Drenagem, Bolsista Capes, UFERSA, CEP 59626-310, Mossoró-RN

<sup>5</sup> Engª Agrª, Pós-graduanda em Fitotecnia, Bolsista Capes, UFERSA, CEP 59626-310, Mossoró-RN

**RESUMO:** Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o balanço de nitrogênio e potássio aplicados em fertirrigação no sistema solo-planta na cultura da melancia. Os tratamentos aplicados foram diferentes doses de nitrogênio e potássio. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial  $3 \times 3 + 2$ , com três repetições. Os tratamentos resultaram da combinação de três doses de N ( $N_1=45,6$ ;  $N_2=91,1$  e  $N_3=136,6$  kg ha<sup>-1</sup>) e três de K ( $K_1=68,9$ ;  $K_2=137,8$  e  $K_3=206,6$  kg ha<sup>-1</sup>), mais dois tratamentos adicionais ( $N_2K_0$  e  $N_0K_2$ ) aplicados em fertirrigação. Foram realizadas duas coletas de solo e planta (15 DAT e 55 DAT) e analisadas quimicamente para determinação do balanço de N e K. O Balanço foi determinado pela diferença entre os nutrientes aplicados e a soma da quantidade acumulada no solo e na planta. As maiores perdas de nitrogênio no sistema-solo-planta ocorreram nas maiores doses deste nutriente aplicadas em fertirrigação. Os maiores ganhos de potássio ocorreram quando se aplicou a menor dose. As maiores produtividades foram obtidas com os maiores ganhos de nitrogênio e potássio no sistema-solo-planta

**Palavras-chave:** *Citrullus lanatus*, manejo da fertirrigação, nutrição vegetal.

## **BALANCE OF NITROGEN AND POTASSIUM IN SOIL-PLANT SYSTEM IN THE FERTIRRIGATED CULTURE WATERMELON**

**ABSTRACT:** This work was developed with the objective of evaluating the balance of nitrogen and potassium applied in fertirrigation in the system soil-plant in the culture of the watermelon. The applied treatments were different doses of nitrogen and potassium. The used experimental design was in blocks randomized in factorial scheme  $3 \times 3 + 2$ , with three repetitions. The treatments resulted of the combination of three doses of N ( $N_1=45.6$ ;  $N_2=91.1$  and  $N_3=136.6$  kg ha<sup>-1</sup>) and three of K ( $K_1=68.9$ ;  $K_2=137.8$  and  $K_3=206.6$  kg ha<sup>-1</sup>), more two additional treatments ( $N_2K_0$  and  $N_0K_2$ ) applied in fertirrigation. Two soil collections and plant were accomplished (15 DAT and 55 DAT) and analyzed chemically for determination of the balance of N and K. The balance was determined by the difference between the applied nutrients and the sum of the accumulated amount in the soil and in the plant. The largest losses of nitrogen in system-soil-plants happened in the largest doses of this nutrient applied in fertirrigation. The largest potassium gain happened when it was applied to smallest dose. The largest productivities were obtained with the largest gains of nitrogen and potassium in system-soil-plant.

**Key-words:** *Citrullus lanatus*, fertirrigation management, vegetable nutritio

## INTRODUÇÃO

A melancia é uma das espécies oleráceas de grande expressão econômica e social para a região Nordeste. Atualmente, destacam-se como maiores produtores os estados Bahia, Maranhão, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Piauí que contribuem com mais de 34% da produção nacional (AGRIANUAL, 2003). Nessa região o cultivo da melancia é uma atividade de alto risco, seja do ponto de vista de preços recebidos pelos produtores seja do ponto de vista de produtividade que se mostra também bastante variável, em função dos problemas agrônômicos da cultura.

Os produtores de melancia que utilizam a fertirrigação fazem uso de fórmulas e procedimentos desenvolvidos por consultores e firmas de fertilizantes e produtos agrícolas. Ou ainda, toma-se como referência a cultura do melão, tendo em vista que o ciclo da cultura da melancia é próximo ao do meloeiro.

A fertirrigação tem se mostrado como a técnica mais adequada para fracionar a dose dos nutrientes em várias aplicações durante o ciclo da cultura, diminuindo as perdas e, conseqüentemente, aumentando a eficiência de absorção dos nutrientes. A economia de fertilizantes pode ser da ordem de 25 a 50% com o uso dessa técnica (Haynes, 1985). O agricultor ainda deve ter os devidos cuidados na determinação das doses a serem aplicadas as quais dependem das necessidades nutricionais da cultura, dos teores de nutrientes no solo, do histórico da área, das produtividades esperadas (Vivancos, 1993) e, das eficiências de absorção de nutrientes pelas plantas (Montag, 1999).

Outro fator importante que também deve ser levado em consideração é que o manejo da fertirrigação quando realizado inadequadamente, além de reduzir a produtividade e qualidade do fruto devido aos desbalanceamentos nutricionais, pode aumentar o custo de produção, ampliar a perda de água e fertilizantes, ocasionar a salinização do solo e ainda, através da lixiviação, contaminar os mananciais de água, causando danos irreversíveis ao meio ambiente.

O manejo nutricional das culturas requer a quantificação dos vários fluxos de nutrientes no ecossistema. A quantidade de nutrientes existentes no solo e a exportada durante a exploração são de grande importância na definição do balanço de nutrientes e na eventual necessidade de aplicação de fertilizantes. Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o balanço nutricional durante o ciclo da cultura da melancieira.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho de campo foi realizado no período de 9/2006 a 12/2006, no Departamento de Ciências Vegetais no setor de Horticultura da Universidade Federal do Semi-árido (UFERSA), cujo solo tem textura franco arenosa. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial  $3 \times 3 + 2$ , com três repetições. Os tratamentos resultaram da combinação de três doses de nitrogênio (50%, 100% e 150% da dose padrão da adubação nitrogenada,  $120 \text{ kg ha}^{-1}$ ) e três doses de potássio (50%, 100% e 150% da dose padrão da

adubação potássica,  $180 \text{ kg ha}^{-1}$ ), sendo essas doses padrões no final do ciclo recalculadas, onde as mesmas totalizaram  $100,86$  e  $149,78 \text{ kg ha}^{-1}$  de nitrogênio e potássio, respectivamente. Além de dois tratamentos adicionais: 1) 100% da dose padrão de nitrogênio mais 0% da dose padrão de potássio; 2) 0% da dose padrão de nitrogênio mais 100% da dose padrão de potássio.

A melancia utilizada para plantio foi a cultivar Mickylee que apresenta ciclo em torno de 65 a 75 dias, nas condições de Mossoró, de fruto pequeno (5 a 7 kg), formato redondo, cujo cultivo na região é recente e destinado principalmente ao mercado externo.

O sistema de irrigação utilizado foi o localizado do tipo gotejamento com emissores de vazão de  $2,2 \text{ L h}^{-1}$ , no espaçamento de  $2,0 \text{ m} \times 0,50 \text{ m}$ , com um emissor por planta. A lâmina aplicada foi determinada de acordo com a evapotranspiração da cultura (Allen et al., 1998).

As plantas foram coletas nos mesmos locais de coleta de solo, acondicionadas em sacos de plástico e em caixas térmica contendo gelo, sendo posteriormente, conduzidas ao Laboratório do Departamento de Ciências Vegetais da UFERSA, onde foram separadas em folhas, ramos, frutos e postas para secar em estufa de circulação forçada para determinação da matéria seca e analisada quimicamente, conforme procedimentos recomendados por Malavolta et al. (1997).

Para o estudo do balanço nutricional pela cultura da melancia foram monitorados o teor de N mineral e K do solo aos 15 e 55 dias após o transplantio, como também os conteúdos exportados de N e K pela cultura nestas três épocas, em todas as parcelas que receberam os tratamentos  $N_1K_1$ ,  $N_1K_2$ ,  $N_1K_3$ ,  $N_2K_1$ ,  $N_2K_2$ ,  $N_2K_3$ ,  $N_3K_1$ ,  $N_3K_2$ ,  $N_3K_3$ ,  $N_0K_2$  e  $N_2K_0$ .

Para obtenção dos teores dos nutrientes nos tecidos vegetais, digeriram-se  $0,20 \text{ g}$  da matéria seca utilizando-se ácido sulfúrico, peróxido de hidrogênio, sulfatos de sódio e de cobre e selênio (Tedesco et al., 1995). Para determinação quantitativa dos nutrientes no solo e na planta foram utilizados, o método da destilação com arrasto de vapores (Método Kjeldahl) e fotometria de emissão de chama, para o nitrogênio e potássio, respectivamente.

Com os dados de solo e planta foi realizado o balanço dos nutrientes, medindo-se a variação de suas quantidades no solo e o que a planta absorveu, determinando-se o percentual recuperado e a eficiência de produção em relação ao recuperado e ao aplicado. Onde também verificaram-se as perdas e ganhos de nutrientes no sistema solo-planta.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O balanço de nutriente no sistema solo-planta apresentou diferentes respostas às doses de nutrientes aplicados, pode-se verificar que as maiores perdas ocorreram nas maiores doses de nitrogênio, já para as menores observou-se elevada disponibilização. Isso pode ser justificado por possíveis fontes desconhecidas desse nutriente no solo. Esse resultado confirma os encontrados por Silva Junior et al. (2007) estudando o balanço da fertirrigação em meloeiro pele-de-sapo, quando verificou que o aumento das doses de nitrogênio aumentou as perdas desse nutriente. Notando-se que as maiores quantidades de nitrogênio exportado para planta, foram verificadas nas doses mais elevadas. Comportamento similar foi verificado por Temóteo et al (2005), estudando a eficiência da fertirrigação no meloeiro pele-de-sapo, híbrido Sancho. onde constatou maior acúmulo de nutrientes nas maiores doses de nitrogênio e potássio.

Reforçando os resultados encontrados por Temóteo et al (2005), em relação ao potássio exportado pela planta, as maiores quantidades foram obtidas no nível mais elevado de potássio; já para o balanço, observou-se um aumento do conteúdo no solo para o menor nível deste nutriente.

Tabela 1. Balanço da fertirrigação nitrogenada e potássica no sistema solo-planta na cultura da melancia. Mossoró-RN, 2007.

Tratamentos	----- Nitrogênio (kg ha <sup>-1</sup> ) -----			Balanço*	Produtividade
	Aplicado 15-55 DAT	Solo 55 DAT		Planta 15-55 DAT	Mg ha <sup>-1</sup>
N <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	45,6	16,4	73,0	-43,8	52,0
N <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	45,6	9,8	75,7	-39,9	42,3
N <sub>1</sub> K <sub>3</sub>	45,6	15,0	87,6	-57,0	41,3
N <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	91,1	10,3	82,5	-1,7	49,1
N <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	91,1	11,7	42,3	37,1	31,0
N <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	91,1	14,1	98,0	-20,9	42,7
N <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	136,6	15,0	36,1	85,5	37,5
N <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	136,6	16,4	30,5	89,7	33,5
N <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	136,6	20,6	61,2	54,8	39,4
Tratamentos	----- Potássio (kg ha <sup>-1</sup> ) -----			Balanço	Produtividade
	Aplicado 15-55 DAT	Solo 55 DAT			Mg ha <sup>-1</sup>
N <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	68,9	72,1	88,5	-91,6	52,0
N <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	137,8	106,6	77,3	-46,1	42,3
N <sub>1</sub> K <sub>3</sub>	206,6	79,7	126,3	0,6	41,3
N <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	68,9	68,2	101,0	-100,4	49,1
N <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	137,8	52,9	50,9	34,0	31,0
N <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	206,6	102,8	118,5	-14,7	42,7
N <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	68,9	118,1	42,5	-91,7	37,5
N <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	137,8	98,9	42,1	-3,2	33,5
N <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	206,6	98,9	58,3	49,3	39,4

Balanço = Quantidade de nutriente aplicado na fertirrigação – soma da quantidade acumulada no solo e na planta. Se for positivo, houve perdas. Se negativo, houve disponibilização do nutriente a partir de fontes não contabilizadas. A produtividade obtida para sem N (N0K2) e sem K (N2K0) foram 27,3 e 33,7 Mg ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

A maior produtividade foi verificada na combinação dos menores níveis de nutrientes, apesar de não apresentar diferença estatística, confirmando assim os resultados encontrados por Dias et al. (2005), trabalhando com diferentes doses nitrogênio na cultura da melancia Crimson Sweet. Esta diferença na produtividade entre os níveis dos fatores pode ser justificado, possivelmente por causa de nutrientes remanescentes no solo proveniente de cultivos anteriores, ou possível fitotoxidez provocado pelos maiores níveis ou desbalanço nutricional provavelmente provocado por excesso de potássio em suas maiores doses. No entanto, Amorim et al. (2006) encontrou resposta significativa para produtividade, para a mesma cultivar, testando diferentes doses de nitrogênio e potássio, alcançando maior produtividade nas doses de 84 e 150 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio e potássio, respectivamente.

## CONCLUSÕES

As maiores perdas de nitrogênio no sistema-solo-planta ocorreram nas maiores doses deste nutriente aplicadas em fertirrigação. Os maiores ganhos de potássio ocorreram quando se aplicou a menor dose. As maiores produtividades foram encontradas quando foram obtidos os maiores ganhos de nitrogênio e potássio no sistema-solo-planta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIANUAL: FNP Consultoria & Comércio, . São Paulo 2003. p.544.
- ALLEN, R. G., PEREIRA, L. S., RAES, D., SMITH, M. Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998. 279 p. (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. XII Seminário de Iniciação científica da Ufersa. Anais...Mossoró, 2006.
- DIAS, N. S.; ANDRADE JÚNIOR, A. S.; FIGUEIREDO JÚNIOR, L. G. M.; SOUZA, . B. produtividade de frutos de melancia fertirrigada sob diferentes doses de nitrogênio em Teresina, PI. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 15, Teresina. Anais... Teresina: ABID, 2005. (CD-ROM).
- HAYNES, R. J. Principles of fertilizer use for trickle irrigated crops. Fertilizer Research. v. 6. n. 2. p. 235-255., 1985.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C. & OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319p.
- MONTAG, U. J. Fertigation in Israel. IFA AGRICULTURAL CONFERENCE ON MANAGING PLANT NUTRITION. Barcelona-Espanha. 1999. 24p
- RIBEIRO JÚNIOR, J. I. Análises estatísticas no SAEG. Viçosa, Folha de Viçosa, 2001. 301p.
- 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, p. 63-72, 2007.
- TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. Análises de solo, plantas e outros materiais. 2.ed. Porto Alegre:UFRS, 1995. 174p. Boletim técnico, 5.
- TEMÓTEO, A. S.; MEDEIROS, J. F.; DUTRA, I. D.; OLIVEIRA, F. A.; ANDRADE, M. E.; MIRANDA, N. O. Extração de nitrogênio e potássio pelo melão pele se sapo fertirrigado submetido a diferentes lâminas de irrigação. Horticultura Brasileira, v. 23, n.2, suplemento CD-ROM. In: 45º CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA. Fortaleza. Anais... Fortaleza: ABID, 2005.
- VIVANCOS, A. D. Fertirrigacion. Madri: Mundi – Prensa, 1993. 217p.