

EFEITO DO EXCESSO DE ADUBAÇÃO SOBRE A PRODUTIVIDADE DO MELOEIRO RENDILHADO ¹

**N. S. DIAS², S. N. DUARTE³, J. F. MEDEIROS⁴, M.E.C VELOSO², J.F. TELES
FILHO⁵ & R.T. YOSHINAGA ⁵.**

RESUMO: Devido à falta de conhecimento por parte dos nossos agricultores e técnicos a respeito do manejo adequado da fertirrigação, tem sido freqüente os problemas de salinização de solo, sobretudo em ambiente protegido. Assim, o presente trabalho teve como objetivo estudar os efeitos de duas propostas para manejo da fertirrigação e de diferentes níveis de salinidade inicial do solo causados pela aplicação excessiva de fertilizantes no rendimento do meloeiro. O experimento foi desenvolvido em ambiente protegido na área experimental do Departamento de Engenharia Rural da ESALQ/USP, localizado no município de Piracicaba, SP. Os tratamentos foram compostos da combinação de dois fatores: salinidade inicial do solo com seis níveis ($S_1 = 1,0$; $S_2 = 2,0$; $S_3 = 3,0$; $S_4 = 4,0$; $S_5 = 5,0$ e $S_6 = 6,0$ dS m^{-1}) e dois manejos de fertirrigação ($M_1 =$ tradicional e $M_2 =$ com controle da condutividade elétrica da solução do solo). O delineamento estatístico adotado foi o de blocos casualizados completos com 4 repetições, sendo os fatores estudados arranjados em esquema fatorial de 6 x 2. Os rendimentos total e comercial e o peso médio de fruto total foram significativamente afetados pelos níveis de salinidade. Não foi possível detectar diferenças expressivas causadas pelos dois tipos de manejo da fertirrigação.

PALAVRAS-CHAVE: *Cucumis melo* L., solução do solo, salinidade do solo.

EFFECT OF EXCESSIVE FERTILIZER APPLICATION ON NET MELON YIELD

SUMMARY: Due to the lack of knowledge of the appropriate fertirrigation management in greenhouses by our farmers and technicians, problems of soil salinization have been frequently observed. The objective of the present work was to study the effects of different initial soil salinity levels caused by fertilizer application, with different fertirrigation management, on yield of melon plants. The experiment was carried out under greenhouse conditions, in the Department of Rural Engineering of “Escola Superior de Agricultura Luiz

¹ Trabalho de pesquisa financiado pela FAPESP

² Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia, Bolsista CNPq, Embrapa Meio Norte, C.P. 01, CEP 64006-220, Teresina, PI. Fone: (086) 2251141 r. 294. E-mail: nisdias@cpamn.embrapa.br

³ Prof. Dr. Departamento de Engenharia Rural, ESALQ/ USP, Piracicaba, SP.

⁴ Prof. Dr. Departamento de Engenharia Agrícola, ESAM, Mossoró, RN.

⁵ Graduando em Agronomia. Departamento de Engenharia Rural, ESALQ/ USP, Piracicaba, SP.

de Queiroz"-USP, Piracicaba, Brasil. The treatments were composed by combination of two factors: initial soil salinity ($S_1 = 1, S_2 = 2, S_3 = 3, S_4 = 4, S_5 = 5$ and $S_6 = 6 \text{ dS m}^{-1}$) and two fertirrigation management ($M_1 = \text{traditional}$ and $M_2 = \text{with monitoring the electric conductivity of soil solution}$). The statistical test was realized in randomized blocks, with four repetitions, arranged in a factorial design: 6×2 . The total and marketable fruit yield and total weight per fruit were significantly affected by soil salinity level. It was not possible to detect any difference caused by the two different fertirrigation management proposed.

KEYWORDS: *Cucumis melo* L., soil solution, soil salinity.

INTRODUÇÃO

O uso de fertilizantes em excesso via água de irrigação em cultivos de olerícolas sob condições protegidas, tem elevado os níveis de salinidade do solo, chegando a ultrapassar os limites de tolerância das culturas, causando diminuição do rendimento. Desta forma, a prática da fertirrigação, embora contribua de maneira significativa para o aumento da produtividade, em determinadas situações, sobretudo em ambientes protegidos, pode resultar em acúmulo do teor de sais no solo. O excesso de sais no solo reduz a disponibilidade de água para as plantas, além de trazer problemas como o efeito de íons tóxicos específicos sobre a fisiologia vegetal, a tal ponto de afetar seus rendimentos e a qualidade de sua produção.

Embora os solos afetados por sais apresentem diversos problemas para as plantas, estes podem ser aproveitados para várias finalidades, desde que se adote um manejo adequado do sistema solo-água-planta na área afetada (RHOADES et al., 1992). Em condições protegidas, o monitoramento da concentração de íons na solução do solo em níveis nos quais a salinidade apresenta valores inferiores ao máximo tolerado pela cultura e superiores ao mínimo necessário para sua nutrição torna-se uma opção ideal, por ser mais econômica e menos agressiva ao meio ambiente, sendo capaz de controlar os efeitos da salinização.

SHANNON & FRANÇOIS (1978) citam que o melão tem um valor de salinidade limiar expresso em termos de condutividade elétrica do extrato de saturação (CE_{es}) de $2,2 \text{ dS m}^{-1}$ e perda de rendimento relativo por aumento unitário de CE_{es} (b) de $5,9 \%$ por dS m^{-1} , sendo classificada como uma cultura moderadamente tolerante (AYERS & WESTCOT, 1991). Este limite de tolerância encontrado na literatura refere-se a níveis de salinidade ocasionados pelo uso de água de qualidade inferior. Deve-se ressaltar que a curva típica que relaciona o rendimento relativo com níveis crescentes de salinidade no solo ocasionadas por excesso de fertilizantes não apresenta o mesmo comportamento daquelas determinadas por meio de

salinização do solo com sais provindos de água de irrigação de qualidade marginal. Esta observação deve-se ao fato de que um pequeno incremento de fertilizantes no solo pode acarretar em um consumo de luxo de nutrientes pela cultura e conseqüente aumento de produtividade. Entretanto, a partir de certo nível, o potencial osmótico e os desequilíbrios nutricionais poderiam vir a reduzir os rendimentos relativos.

Levando-se em consideração estes aspectos, objetivou-se no presente estudo avaliar os efeitos de diferentes níveis de salinização inicial do solo proporcionados pela aplicação excessiva de adubos e dois manejos da fertirrigação sob o rendimento do meloeiro rendilhado cultivado em condições protegidas.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido em duas estufas plásticas em uma área experimental pertencente ao do Departamento de Engenharia Rural da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” -USP, no município de Piracicaba-SP.

As duas estufas plásticas possuíam cobertura em arco, ambas com 6,40 m de largura e 22,5 m de comprimento, paredes laterais e frontais confeccionadas com telas antiafídeas e rodapé de 0,20 m em concreto armado, possuíam ainda cortinas laterais, as quais permitiam reduzir a variação de temperatura em seu interior e proteger contra chuvas e vento. A cobertura era constituída de manta de polietileno de baixa densidade, transparente, com 0,10 mm de espessura, tratada contra a ação de raios ultravioletas.

Os tratamentos foram compostos da combinação de dois fatores: salinidade inicial do solo com, seis níveis ($S_1 = 1,0 \text{ dS m}^{-1}$; $S_2 = 2,0 \text{ dS m}^{-1}$; $S_3 = 3,0 \text{ dS m}^{-1}$; $S_4 = 4,0 \text{ dS m}^{-1}$; $S_5 = 5,0 \text{ dS m}^{-1}$ e $S_6 = 6,0 \text{ dS m}^{-1}$) e dois manejos de fertirrigação ($M_1 = \text{tradicional}$ e $M_2 = \text{com controle da concentração iônica da solução do solo}$). O delineamento estatístico adotado foi o de blocos casualizados completos com quatro repetições e os fatores estudados foram arrançados em esquema fatorial 6×2 .

A salinização inicial se deu por meio da aplicação de fertilizantes constituídos de sais específicos diluídos, segundo a metodologia proposta por DIAS et al (2003). Utilizaram-se como fontes de fertilizantes os seguintes produtos: nitrato de amônio, cloreto de potássio, sulfato de magnésio, ácido fosfórico e nitrato de cálcio. Para o manejo tradicional foram utilizadas as recomendações de fertirrigação propostas por Kano (2002), sendo observada a marcha de absorção da cultura. Testou-se uma nova forma de manejo da fertirrigação segundo a qual a mesma só era realizada quando a condutividade elétrica na solução do solo estava em

média 20 % abaixo dos níveis iniciais de salinização do solo para cada tratamento, sendo cessada quando a condutividade atingia, em média, 20 % acima dos mesmos níveis iniciais.

Os tratamentos foram dispostos em 48 parcelas de 2,0 m² (1,0 x 2,0 m), com 12 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela era composta por uma fileira de plantas espaçadas de 2,00 m com 0,30 m entre plantas, totalizando 7 plantas por fileira, das quais, apenas as 5 plantas centrais eram consideradas úteis, sendo as demais plantas da parcela consideradas como bordadura. O material de solo utilizado foi originado de um perfil classificado como Latossolo Vermelho fase arenosa, proveniente do campus da ESALQ e denominado Série “Sertãozinho”.

A cultura foi o melão (*Cucumis melo* L.) do tipo rendilhado, cultivar Bônus II, transplantado no dia 05 de julho perfazendo um ciclo de 117. Para as análises de produção e os componentes de produção, foram utilizados todos os frutos da área útil da parcela.

As características avaliadas foram rendimento total de frutos por planta (g planta⁻¹), dividindo o peso total de frutos da área útil da parcela pelo número de plantas úteis (5 plantas); rendimento comercial por planta (g planta⁻¹), dividindo o peso comercial de frutos da área útil da parcela pelo número de plantas úteis. Frutos refugos foram aqueles que apresentavam danos mecânicos, manchas, deformações e peso inferior 0,550 kg. Além disso, foi avaliado o peso médio de frutos comerciais e totais (g fruto⁻¹), obtido pelo somatório do peso total e comercial de cada parcela dividida pelo número de frutos da parcela.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que houve efeito linear significativo ($p < 0,01$) dos níveis iniciais de salinidade do solo sobre os rendimentos total e comercial e, ainda, sobre o peso médio total de frutos, porém a salinidade não interferiu significativamente sobre o peso médio de fruto comercial. Para o fator manejo da fertirrigação e interação S x M não houve efeito significativo (Tabela 1).

As análises de regressão relativas ao efeito da salinidade inicial do solo são apresentadas na Figura 1 e seguem ajustes lineares decrescentes para o rendimento total e comercial dos frutos, peso médio total, com redução relativa entre S₁ e S₆ de 34,98; 61,30 e 13,66 %. MAAS & HOFFMAN (1977) mostraram que as altas concentrações de sais diminuem o potencial osmótico na solução do solo, reduzindo a disponibilidade de água das plantas, sendo que as culturas mais sensíveis sofrem redução progressiva na produção e componentes de produção a medida em que a concentração salina aumenta.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para o rendimento total, rendimento comercial, peso médio de fruto total e peso médio de fruto comercial em função dos níveis de salinidade e manejo da fertirrigação

Fator	Rendimento (g planta ⁻¹)		Peso médio de frutos (g fruto ⁻¹)	
	Total	Comercial	Total	Comercial
- Salinidade (S)	5,59**	3,52*	2,17 ^{ns}	0,91 ^{ns}
Linear	26,41**	15,25**	8,20**	3,50 ^{ns}
Quadrático	0,168 ^{ns}	0,001 ^{ns}	0,74 ^{ns}	0,028 ^{ns}
- Manejo (M)	1,26 ^{ns}	0,92 ^{ns}	0,008 ^{ns}	1,08 ^{ns}
S x M	1,57 ^{ns}	0,44 ^{ns}	0,29 ^{ns}	0,18 ^{ns}
CV	19,52	53,86	12,11	40,78

^{ns} Não significativo ao nível de 0,05 de probabilidade pelo teste F. * e ** Significativo ao nível de 0,05 e 0,001 de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

Em termo de tolerância relativa da cultura, pode-se verificar uma perda de rendimento relativo na produção total por aumento unitário de CE_{es} (b) de 7,4. Deve-se ressaltar, que a salinização do solo foi induzida pela aplicação excessiva de fertilizantes, principalmente a base de cálcio e potássio. AMOR et al. (1999), estudando os efeitos da aplicação de água salina em diferentes tempos de exposição sob cultivo de melão rendilhado (cv. Gália), encontrou uma perda de rendimento relativo de 9,6 % por dS m⁻¹ para a solução salina aplicada a partir dos 14 DAT. Entretanto, neste experimento, o substrato foi salinizado com solução a base de NaCl. Neste caso, a maior perda de rendimento relativo encontrado pode estar associada aos tipos de sais presentes.

CONCLUSÕES

O rendimento total e comercial e o peso médio de frutos total foram significativamente afetados pelos níveis de salinidade. O efeito seguiu um modelo linear continuamente decrescente para todas essas variáveis de forma que não foi possível se identificar valores para a salinidade limiar. Não foi possível se detectar diferenças expressivas que pudessem ser atribuídas aos dois tipos de manejo da fertirrigação utilizados

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMOR, F.M.; MARTINEZ, V.; CERDÁ, A. Salinity duration and concentration affect fruit yield and quality, and growth and mineral composition of melon plants in perlite. **HortScience**, Alexandria, v.34, n.7. p.1234-1237. 1999.
- AYERS, R.S.; WESTCOT, D. W. **Qualidade de água na agricultura**. Trad. GHEYI, H.R.; MEDEIROS, J.F.; DAMASCENO, F.A.V. Campina Grande: UFPB, 1991. 218p. (FAO. Estudos de Irrigação e Drenagem, 29).

DIAS, N.S.; DUARTE, S.N.; SANTOS, M.A.L. dos. Ajuste de curvas artificiais de salinização do solo por aplicação excessiva de fertilizantes. In: **I CONGRESSO BRASILEIRO DE FERTIRRIGAÇÃO - CONBRAFERTI**. João Pessoa, 2003.

RHOADES, J.D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A.M. **The use of saline waters for crop production**. Rome: FAO, 1992. 133p. (FAO. Irrigation and Drainagem Paper, 48).

MAAS, E.V.; HOFFMAN, G.J. Crop salt tolerance - Current Assessment. **Journal of the Irrigation and Drainage Division ASCE**, New York, v.103, n IR2, p.115-34. 1977.

SHANNON, M.C.; FRANÇOIS, L.E. Salt tolerance of three muskmelon cultivars. **J. Amer. Soc. Hort.**, Alexandria, v.103, p.127-130, 1978.

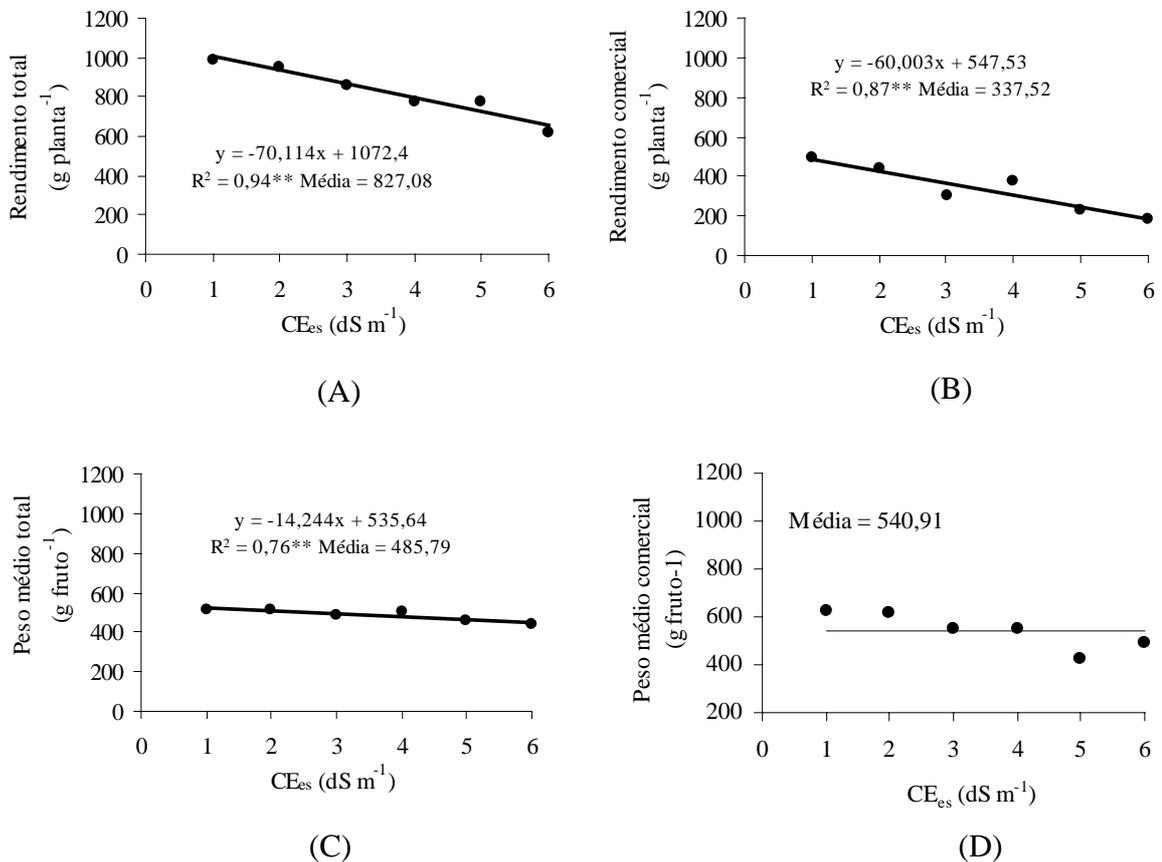


Figura 1 - Diagrama de dispersão e equação de ajuste entre o rendimento total (A), rendimento comercial (B), peso médio de frutos total (C) e peso médio de fruto comercial (D) em função dos níveis de salinidade inicial do solo