

CORDEIRO, G.G.; RESENDE, G.M. de; PEREIRA, J.R.; COSTA, N.D. Utilização de água salina e condicionador de solo na produção de beterraba no semi-árido brasileiro. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 17, n. 1. p. 39-41, março 1999.

## Utilização de água salina e condicionador de solo na produção de beterraba no semi-árido brasileiro<sup>1</sup>.

Gilberto G. Cordeiro, Geraldo M. de Resende, José R. Pereira; Nivaldo D. Costa

Embrapa Semi-Árido, C. Postal 23, 56300-000 Petrolina - PE.

### RESUMO

O experimento foi conduzido no Campo Experimental da Embrapa Semi-Árido em Petrolina - PE, no primeiro semestre de 1997 com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes níveis de salinidade da água de irrigação e do condicionador de solo Sper Sal (ácido polimaléico) na produção de beterraba (*Beta vulgaris* L.), cultivar Early Wonder. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos foram: água com condutividade elétrica de 0,1 (água do Rio São Francisco - testemunha) 4 e 8 dS/m e água com condutividade elétrica 0,1, 4 e 8 dS/m mais Sper Sal, com parcelas de 2 m<sup>2</sup>. Os resultados obtidos mostraram que as produtividades variaram de 20,2 a 65,4 t/ha para os tratamentos irrigados com água salina mais Sper Sal e água do Rio São Francisco, respectivamente. Não se verificou diferença significativa na produtividade quando do uso de água com níveis de salinidade de 4 e 8 dS/m, cujas produtividades foram 29,4 e 26,3 t/ha respectivamente. Nos tratamentos com Sper Sal, observou-se que na concentração salina de 4 dS/m, o condicionador de solo demonstrou ser mais eficiente, em relação à concentração de 8 dS/m.

**Palavras-chave:** *Beta vulgaris* L., irrigação.

### ABSTRACT

#### Effect of saline water and soil conditioner on sugar beet yield in the Brazilian semi-arid region.

An experiment was carried out at an experimental field in Embrapa Semi-arid, Petrolina - PE, during the first semester of 1997, with the objective of evaluating the effect of different irrigation water salinity levels, with and without the soil conditioner Sper Sal (polymaleic acid), on the yield of sugar beet (*Beta vulgaris* L.), cv. Early Wonder. The experiment was set up in complete randomized block design, with four replications. Six treatments were tested: water with electrical conductivity of 0.1 (control), 4 and 8 dS/m, and the levels of electrical conductivity cited above plus Sper salt. The size of the plots was 2m<sup>2</sup>. The results obtained showed that the yield varied from 20.2 to 65.4 t/ha, respectively, for irrigation treatments of saline with Sper Sal and water from the São Francisco river. There was no significant difference in productivity when water with salinity levels of 4 and 8 dS/m were used, with yields of 29.4 and 26.3 t/ha, respectively. In the treatments with soil conditioner Sper Sal, it was found that at a saline concentration of 4 dS/m, the product was more efficient than at the concentration of 8 dS/m.

**Keywords:** *Beta vulgaris* L. Irrigation.

(Aceito para publicação em 02 de dezembro de 1998)

Água é um dos principais fatores limitantes da produção agropecuária da região semi-árida do Nordeste do Brasil (SUDENE, 1980). Portanto, o máximo aproveitamento desse recurso disponível para a agricultura é de fundamental importância para a região. As águas subterrâneas, provenientes do embasamento cristalino nessa região, são escassas e com teor alto a muito alto de sais dissolvidos (Cruz & Melo, 1974; Valdivieso & Cordeiro, 1985). Mesmo assim, constituem-se na única fonte de água disponível durante grande parte do ano, o que justifica a grande importância na ampliação de opções de produção agrícola para o ambiente da caatinga.

Toda água usada na irrigação contém, em maior ou menor quantidade,

sais dissolvidos, principalmente cloretos, bicarbonatos e carbonatos em combinação com sódio, cálcio e magnésio (Kelley, 1951). Estes sais, dependendo das condições, poderão acumular-se no solo e atingir níveis que afetam a capacidade produtiva (Richards, 1954; Harding *et al.*, 1958), acarretando problemas de ordem nutricional para as culturas (Harding *et al.*, 1958, Black, 1968). Inúmeros pesquisadores têm discutido e demonstrado experimentalmente as correlações existentes entre parâmetros físicos e químicos do solo com a qualidade e quantidade de água, intensidade de cultivo, uso de fertilizantes e manejo do solo e das culturas (Lewis & Juve, 1956; Longenecker & Lysterly, 1959, Jewitt *et*

*al.*, 1979; Gale *et al.*, 1967; McCree & Richardson, 1987).

Sob condições áridas a irrigação de culturas com água de baixa qualidade pode levar ao acúmulo de certa quantidade de sal na planta, o que provavelmente afetará as relações hídricas (Gale *et al.*, 1967; Stark & Jarrel, 1980). A agricultura irrigada depende tanto da quantidade como da qualidade da água, sendo este último aspecto um tanto desprezado. O problema da salinidade surge quando os sais se acumulam na zona radicular a concentrações tais que ocasionam perdas na produção. Estes sais geralmente são provenientes daqueles contidos na água de irrigação ou na água do lençol freático. O rendimento das culturas diminui quando o teor de sais

<sup>1</sup> Contribuição conjunta do convênio Embrapa Semi Árido/FAO/Projeto: Management of salt affected soils of the Middle São Francisco River Valley.

na solução do solo atingir níveis que não permitem que as culturas retirem água suficiente da zona radicular, provocando assim, estado de escassez de água. A sensibilidade a maiores ou menores teores de sais no solo é uma característica de cada tipo de planta. Umam toleram concentrações altas como a cevada, algodão e beterraba enquanto que outras como o feijão e a cenoura são bastante sensíveis. Com relação à beterraba, diversos pesquisadores têm discutido e demonstrado experimentalmente que a beterraba é uma das plantas mais tolerantes à salinidade (Richards, 1954; Daker, 1973; Ayres & Westcot, 1991), e que responde bem à aplicação de sódio (Horner *et al.*, 1953; Troug *et al.*, 1953).

O condicionador de solo Sper Sal (ácido polimaléico) é um polímero do ácido maléico. O seu uso para solos agrícolas, está patenteado pela FMC Corporation. No solo, o Sper Sal solubiliza o sódio, cálcio e magnésio. Os cations cálcio e magnésio, devido à sua alta capacidade de intercâmbio iônico, trocam o sódio das partículas de solo permitindo que as irrigações o afastem para fora da área da semeadura e de crescimento radicular, tendo como consequência maior e mais homogênea germinação.

Considerando o grande potencial de água subterrânea do embasamento cristalino no semi-árido brasileiro e que a cultura da beterraba de mesa tem uma relevante importância econômica na região, o presente trabalho teve como objetivo apresentar alternativas e possibilidades de uso desta água, bem como, avaliar o efeito de diferentes níveis de salinidade da água de irrigação e do condicionador de solo Sper Sal.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campo Experimental da Caatinga da Embrapa Semi-Árido, localizado em Petrolina - PE, no primeiro semestre de 1997. A água usada na irrigação foi do Rio São Francisco com salinidade de aproximadamente 0,1 dS/m, (água normal sob o aspecto de irrigação pois contém muito baixo nível de salinidade) água de poço com salinidade de aproximadamente 8 dS/m, e a mescla das duas

**Tabela 1.** Produção comercial de beterraba (t/ha) em função da qualidade de água de irrigação e condicionador de solo Sper Sal. Petrolina – PE, Embrapa Semi-Árido, 1997.

Tratamentos	Produção Comercial (t/ha) <sup>1</sup>
Água normal 0,1 dS/m	65,4 a
Água normal + Sper Sal	51,7 ab
Água com salinidade de 4 dS/m + Sper Sal	42,8 bc
Água com salinidade de 4 dS/m	29,4 cd
Água com salinidade de 8 dS/m	26,3 cd
Água com salinidade de 8 dS/m + Sper Sal	20,2 d
C.V. (%)	22,09

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

dando água de aproximadamente 4 dS/m. A beterraba (*Beta vulgaris* L.) cultivar “Early Wonder”, foi plantada diretamente no campo. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos utilizados foram: 1 - Irrigação com água do Rio São Francisco com salinidade de aproximadamente 0,1 dS/m; 2 - irrigação com água de aproximadamente 8 dS/m; 3 - irrigação com água de 4 dS/m; 4 - tratamento 1 mais Sper Sal; 5 - tratamento 2 mais Sper Sal e 6 - Tratamento 3 mais Sper Sal. A quantidade do Sper Sal utilizado foi na base de 10 litros por hectare e no experimento foram feitas três aplicações, duas na concentração de 10 ppm e uma na concentração de 5 ppm. A área da parcela foi de 2,0 m<sup>2</sup> com espaçamento de 0,20 x 0,10 m. As irrigações foram feitas de modo a atender a demanda da cultura e baseada na evaporação do tanque classe A. Foi avaliada a produção comercial (beterraba com mais do que 5 cm de diâmetro transversão) e os dados foram submetidos à análise de variância (teste de F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção comercial da beterraba em função da qualidade da água de irrigação e condicionador de solo Sper Sal é apresentada na Tabela 1. Observou-se que ocorreu variação entre 20,2 e 65,4 t/ha quando do uso de água com salinidade de 8 dS/m mais Sper Sal e o uso

de água com salinidade de 0,1 dS/m respectivamente.

Não se observou diferenças significativas entre os níveis de salinidade 4 e 8 dS/m, resultando em 29,4 e 26,3 t/ha, respectivamente, demonstrando assim tolerância da beterraba a níveis elevados de salinidade. Os rendimentos satisfatórios obtidos, mesmo quando da utilização de água com níveis elevados de salinidade, devem-se a melhor capacidade de adaptação osmótica da beterraba (Ayres & Westcot, 1991) permitindo absorver, maior quantidade de água em função de um ajustamento osmótico que resulta na diminuição do potencial de água na folha (McCree & Richardson, 1987).

O uso do condicionador de solo Sper Sal combinado com o mais alto nível de salinidade não se mostrou eficiente, não havendo diferença significativa na produção comercial. Entretanto, com o uso do nível mais baixo 4 de dS/m, observou-se uma produção superior em 45,6% quando a este nível se adicionou o Sper Sal, demonstrando que o condicionador em baixo nível de salinidade poderá ser eficiente.

A salinidade da água afetou significativamente a produção da beterraba, todavia comparando-se os níveis mais elevados de salinidade da água não se observou diferenças significativas, demonstrando assim a alta tolerância da beterraba à salinidade.

As produtividades de beterraba, mesmo com níveis de salinidade de 4 e 8 dS/m 26,3 e 29,4 t/ha, respectivamente, ainda se encontram dentro dos padrões médios de produtividade nacional.

## LITERATURA CITADA

- AYRES, R.S.; WESTCOT, D.W. *A qualidade da água na agricultura*. Campina Grande: UFPB/FAO, 1991. 218 p. (FAO. Estudos Irrigação e Drenagem, 29) Traduzido por H.R. GheyI, J.F. de Medeiros, F.A.V. Damasceno.
- BLACK, C.A. *Soil plant relationships*. New York, J. Wiley, 1968. 792 p.
- CRUZ, W.B. da; MELO, F. de A.F. de. *Estudo geoquímico das águas subterrâneas do Nordeste do Brasil*. Recife: SUDENE, 1974. 125 p. il. (SUDENE. Hidrogeologia, 19).
- DAKER, A. Irrigação e drenagem. In: *A água na agricultura*. 4. ed., Rio de Janeiro, Livraria Freitas Bastos S.A., 1973, v. 3.
- GALE, J.; KOHL, H.C.; HAGAN, R.M. Changes in the water balance and photosynthesis of onion, bean and cotton plants under saline conditions. *Physiologia Plantarum*, v. 20, p. 408 - 420, 1967.
- HARDING, R.B.; PRATT, P.F.; JONES, N.W. Changes in salinity nitrogen, and soil reaction in a differentially fertilized soil. *Soil Science*, v. 85, p. 117 - 184, 1958.
- HARMER, P.M.; BENNE, E.J.; LAUGHLIN, W.W.; KEY, C. Factors affecting crop response to sodium applied as common salt on Michigan muck soil. *Soil Science*, Baltimore, v. 76, n. 1, p. 1 - 17, 1953.
- JEWITT, T.N.; LAW, R.D.; VIRGO, K.J. Vertisol soils of the tropics and subtropics, their management and use. *Outlook on Agriculture*, v. 10, p. 33 - 40, 1979.
- KELLEY, W.P. *Alkali soils; their formation, properties and reclamation*. New York, Reinhold, 1951. 234 p. (ACS. Monograph, 111).
- LEWIS, G.C.; JUVE, R.L. Some effects of irrigation water quality on soil characteristics. *Soil Science*, v. 81, n. 1, p. 125 - 137, 1956.
- LONGENECKER, D.E.; LYERLY, P.J. Chemical characteristics of soils of West Texas as affected by irrigation water quality. *Soil Science*, v. 87, p. 207 - 217, 1959.
- McCREE, K.J.; RICHARDSON, S.G. Stomatal closure vs. osmotic adjustment: a comparison of stress responses. *Crop Science*. v. 27, p. 539 - 543, 1987.
- McCREE, K.J.; RICHARDSON, S.G. Salt increases the water use efficiency in water stressed plants. *Crop Science*, v. 27, n. 3, p. 543 - 547, May/June, 1987b.
- RICHARDS, H.D. *Diagnosis and improvement of saline and alkali soils*. Washington: USDA, 1954. (USDA. Handbook, 60), 1954.
- STARK, J.C.; JARRELL, W.M. Salinity induced modifications in the response of maize to water deficits. *Agronomy Journal*, v. 72, p. 745, 1980.
- SUDENE. Departamento de Recursos Naturais (Recife, PE). *Plano de aproveitamento dos recursos hídricos do Nordeste do Brasil - fase I; recursos hídricos I: águas subterrâneas*. Recife, v. 7. 1980a.
- TROUG, E.; BERGER, K.C.; ATTOE, O.J. Response of nine economic plants to fertilization with sodium. *Soil Science*, v. 76, n. 1, p. 41 - 50, 1953.
- VALDIVIESO, C.R.S.; CORDEIRO, G.G. *Perspectivas do uso das águas subterrâneas do embasamento cristalino no Nordeste semi-árido do Brasil*. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1985. 40 p. (EMBRAPA-CPATSA. Documento, 39).