

EFEITOS DA SALINIDADE DA SOLUÇÃO NUTRITIVA NA PRODUÇÃO DE PIMENTÃO CULTIVADO EM SUBSTRATO DE FIBRA DE COCO¹

RENATO LEANDRO COSTA NUNES², NILDO DA SILVA DIAS³, KARIDJA KALLIANY CARLOS DE FREITAS MOURA⁴, OSVALDO NOGUEIRA DE SOUZA NETO⁵, JOSÉ MARIA DA COSTA⁶

RESUMO - Com o objetivo de avaliar os efeitos da salinidade da solução nutritiva em diferentes fases de desenvolvimento da cultura do pimentão cultivado em sistema hidropônico, realizou-se um experimento em ambiente protegido no Departamento de Ciências Ambientais da Universidade Federal do Semi-Árido (UFERSA). O delineamento experimental foi inteiramente casualizados, com 15 tratamentos e três repetições. Os tratamentos constaram de cinco níveis de salinidade da solução nutritiva (1,2; 3,49; 5,69; 7,07 e 9,23 dS m⁻¹), aplicados em três estádios de desenvolvimento da cultura (24, 85 e 120 DAT - dias após o transplantio). Os níveis salinos obtidos pela mistura de duas fontes de águas (água de abastecimento (AB) e rejeito de dessalinização da água (RD)). A salinidade da solução nutritiva acima de 1,2 dS m⁻¹ reduziu o crescimento e a produção de frutos do pimentão cultivada em substrato de fibra de coco. As soluções nutritivas preparadas com água de rejeito salino podem ser utilizadas na nutrição do pimentão cultivado em substrato de fibra de coco com as menores perdas de rendimento por incremento das condutividades elétricas (CEs), quando aplicadas aos 85 e 120 dias após o plantio, correspondendo à fase de frutificação.

Palavras-chaves: Nutrição. Hidroponia. *Capsicum annuum*.

SALINITY'S EFFECTS FROM THE NUTRIENT SOLUTION IN PRODUCTION OF PEPPER GROWN IN COCONUT FIBER SUBSTRATE

ABSTRACT - With purpose of evaluating the salinity's effects of the nutrient solution at different stages of development of the culture of pepper grown in a hydroponic system, an experiment was conducted in a protected environment at the Department of Environmental Sciences, Federal University of the Semi - Arid (UFERSA). The experimental design was completely randomized design with 15 treatments and three replications. The treatments consisted of five levels of salinity of the nutrient solution (1.2, 3.49, 5.69, 7.07 and 9.23 dS m⁻¹), applied at three stages of crop development (24, 85 and 120 days after the transplanting). The levels salt obtained by mixing two sources of water (water supply (AB) and waste water desalination (RD)). The nutritive's solution salinity above 1,2 dS m⁻¹ reduced the growth and yield of pepper grown in coconut fiber substrate. The nutrient solutions prepared with water saline waste can be used in the pepper's grown nutrition in coconut fiber substrate with the lowest yield loss for increment the electrical conductivities (CEs), when applied at 85 and 120 days after the transplanting, corresponding to fruiting phase.

Key-words: Nutrition. Stages. *Capsicum annuum*.

*Autor para correspondência.

¹Recebido para publicação em 13/06/2012; aceito em 10/09/2013

Trabalho extraído da monografia de conclusão do curso de graduação em agronomia do primeiro autor, financiado pelo CNPq

² Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas (Setor Solos), Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, CEP: 59.625-900 Mossoró-Rio Grande do Norte. Mossoró-Rio Grande do Norte. Email: renatoleandro.ce@hotmail.com

³ Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas (Setor Solos), Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, CEP: 59.625-900 Mossoró-Rio Grande do Norte. Mossoró-Rio Grande do Norte. Email: nildo@ufersa.edu.br

⁴ Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas (Setor Solos), Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, CEP: 59.625-900 Mossoró-Rio Grande do Norte. Mossoró-Rio Grande do Norte. Email: karidja@ufersa.edu.br

⁵ Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), Avenida Pádua Dias, 11, São Dimas, Piracicaba - SP, Email: sousane-to@usp.br

⁶ Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas (Setor Solos), Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, CEP: 59.625-900 Mossoró-Rio Grande do Norte. Mossoró-Rio Grande do Norte. Email: jmc.atm@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A região semiárida do Nordeste apresenta um regime pluviométrico marcado por irregularidade de chuvas, no tempo e no espaço, aliadas às elevadas taxas de evapotranspiração e ao predomínio de rochas impermeáveis (embasamento cristalino), favorecem a escassez de águas superficiais (COSTA et al., 2006) e desfavorecem a implantação de sistemas de produção agrícola convencionais em sequeiro; neste cenário, a escassez de água constitui um forte entrave ao desenvolvimento socioeconômico e, até mesmo, à subsistência da população, caso em que as águas subterrâneas são apontadas como alternativa viável para garantir o acesso à água, a partir de investimentos públicos na perfuração de poços tubulares (COSME et al., 2011).

Entretanto, essas fontes hídricas apresentam na maioria dos casos restrições de uso para dessedentamento humano (AYERS; WESTCOT, 1999), por apresentarem, em sua maioria, problemas de salinidade.

Em estudos realizados pelo Ministério de Minas e Energia (2005), onde foram coletadas e analisadas amostras de 528 poços tubulares da região de Mossoró, RN, constatou-se a predominância de águas salobras e salinas, com 93,90% dos poços amostrados. Nesse sentido, a tecnologia da osmose reversa tem sido amplamente utilizada para o tratamento da água salobra (AMORIM et al., 2004), com experiências de êxito na maioria das localidades onde têm sido implantadas as unidades de tratamento de água por dessalinização. Porém, segundo Soares et al. (2006), a dessalinização gera, além da água potável, um rejeito salino e de poder poluente elevado.

No Brasil, o rejeito não está recebendo, na quase totalidade dos casos, qualquer tratamento; sendo despejado no solo, propiciando acúmulo de sais nas camadas superficiais do terreno (PORTO et al., 2001). A deposição deste rejeito poderá trazer, em curto espaço de tempo, problemas para as comunidades que se beneficiam da tecnologia de dessalinização (PORTO et al., 1999).

Conforme Mickley (2004), a escolha da melhor opção para se dispor o rejeito da dessalinização deve atender, dentre outros fatores, às disponibilidades locais, às disponibilidades regionais, ao volume de concentrado, aos custos envolvidos, à opinião pública e à permissibilidade.

Nesse sentido, o aproveitamento do rejeito salino gerado pela dessalinização para o preparo de soluções nutritivas para cultivos hidropônicos, surge como uma alternativa para destinar este resíduo, como mostra os resultados de pesquisas de diversos autores (SOARES et al., 2007; DIAS et al., 2010; SANTOS et al., 2010; COSME et al., 2011; GOMES et al., 2011). Desta forma, os cultivos hidropônicos podem constituir uma vantagem quando se utiliza água salobra, pois, neste sistema, inexistente o potencial

mátrico devido ao estado de saturação ao qual plantas estão submetidas, fato que possibilita o aumento da resposta das culturas à salinidade (SOARES et al., 2007).

Considerando-se que parte do cultivo do pimentão nas áreas semi-áridas do Nordeste brasileiro é realizada por pequenos agricultores utilizando mão de obra familiar, e que nessas áreas grande parte das fontes hídricas apresenta comprometimento para o uso na agricultura devido ao excesso de sais, torna-se necessário a realização de pesquisas que minimizem os efeitos negativos da salinidade da água de irrigação no crescimento inicial e capacidade produtiva das culturas de expressão social e econômica como o pimentão (COSME et al., 2011).

Levando-se em consideração estes aspectos, foi conduzido um experimento para avaliar os efeitos da salinidade da solução nutritiva em diferentes fases de desenvolvimento da cultura do pimentão cultivado em substrato de fibra de coco sob condições de ambiente protegido.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido no Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Mossoró-RN, Brasil, localizada nas coordenadas geográficas de 5° 11' de latitude sul e 37° 20' de longitude oeste e altitude média de 18 m. O clima da região, na classificação de Köppen, é do tipo BSw^h, (quente e seco), com precipitação pluviométrica bastante irregular, média anual de 673,9 mm; temperatura de 27 °C e umidade relativa do ar média de 68,9% (CARMO FILHO; OLIVEIRA, 1995).

As mudas de pimentão (cv. Margarita) foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido de 128 células preenchidas com substrato de fibra de coco (Golden Mix[®]). O transplante das mudas foi realizado aos 15 dias após a semeadura; transplantando-se duas mudas de pimentão por cada parcela experimental.

Cada parcela experimental foi composta por dois vasos plásticos de 12 L, contendo uma camada de 2 cm de brita no fundo, recoberta com telado de nylon e preenchidos com 8 kg de fibra de coco. Os vasos foram posicionados de forma que as plantas ficassem espaçadas 0,50 m nas fileiras espaçadas de 1,00 m entre plantas. A área experimental foi constituída por 6 fileiras de plantas, sendo as 2 fileiras da extremidade designadas como bordadura.

A condução da cultura foi feita com espaldeiras verticais de 2 m de altura e com auxílio de fita de rafia, eliminando-se os excessos de brotações laterais por meios de podas. As irrigações foram feitas por inundação utilizando-se uma proveta graduada, mantendo-se a umidade sempre a capacidade máxima de "container", que segundo White e Mastalerz (1966) é

definida como a quantidade de água que permanece no substrato após a drenagem e anterior à evaporação. O volume de água aplicado foi estimado com base nos dados de umidade atual do substrato, obtidos com tensiômetros instalados a 20 cm de profundidade e da curva característica de retenção de água da fibra de coco nos vasos, construída previamente.

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos inteiramente casualizados, com 15 tratamentos arranjados em um esquema fatorial 5 x 3 (5 níveis de salinidade x 3 fases de exposição a salinidade), com três repetições.

Os tratamentos constaram da mistura de duas fontes de água, sendo uma de abastecimento (AB) e outra de rejeito de dessalinizador (RD), resultando em: T1 (100% AB – controle), T2 (75% AB + 25% RD), T3 (50% AB + 50% RD), T4 (75% RD + 25% AB) e T5 (100% - RD), com suas respectivas CEs (1,2; 3,49; 5,69; 7,07 e 9,23 dS m⁻¹). A água de abastecimento foi proveniente do campus da UFERSA, enquanto que a água de rejeito do dessalinizador foi coletada no Projeto de Assentamento Boa Fé, localizada em Mossoró-RN. As características químicas das águas de abastecimento e rejeito utilizadas no experimento estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Análise das águas utilizadas na solução nutritiva.

| Águas | CE (dSm ⁻¹) | pH | Ca | Mg | Na | Cl | CO ₃ | HCO ₃ | RAS* (mmol _c L ⁻¹) ^{0,5} |
|---------------|----------------------------|------|------|------|-------|-------|-----------------|------------------|---|
| Abastecimento | 0,46 | 8,00 | 0,60 | 0,10 | 5,10 | 1,80 | 0,50 | 3,80 | 8,60 |
| Rejeito | 7,19 | 7,30 | 41,7 | 6,10 | 34,38 | 55,20 | 0,00 | 3,60 | 7,00 |

* Relação de Adsorção de Sódio

Os três níveis mais elevados da salinidade da solução nutritiva foram aplicados aos 14, 40 e 70 dias após o transplante (DAT), correspondendo respectivamente, ao desenvolvimento vegetativo, início do florescimento e início da frutificação.

A quantidade de cada fertilizante adicionado em solução nutritiva (pH = 6,0) para 100 L de água de irrigação foi de 18,4 g de nitrato de cálcio, 9,2 g de cloreto de potássio, 9,4 g de fosfato monoamônico, 8,6 g de sulfato de magnésio e 3,8 g de Quelatec® (mistura sólida de EDTA micronutrientes quelatados contendo 0,28% de Cu, 7,5% Fe, 3,5% Mn, 0,7% Zn, 0,65% B e 0,3% Mo). Após o preparo da solução nutritiva o pH da solução era ajustado para 6,0, utilizando, quando necessário, soluções diluídas de H₂SO₄ ou de NaOH.

Ao final do ciclo foi avaliada a área foliar, utilizando o integrador de área foliar modelo LI-3100, peso de matéria fresca, utilizando-se uma balança de precisão e a matéria seca, determinada pelo peso seco em estufa com circulação forçada de ar a 70 °C até atingir peso constante. Além disso, foi avaliada a produção de pimentão utilizando-se, por ocasião da colheita, todos os frutos da área útil da parcela, sendo avaliado o rendimento de frutos por planta (g planta⁻¹).

Para avaliar o sistema radicular, foi medido o comprimento da raiz (CR), com uma fita métrica desde o início da formação da raiz até o final de suas ramificações, e o peso da matéria seca de raiz (MSR) determinado em estufa com circulação forçada de ar a 70 °C até atingir peso constante. A produtividade percentual do pimentão em função da salinidade em cada tratamento foi calculada em relação à produtividade obtida com o tratamento testemunha. Os valores dos parâmetros de tolerância das culturas à salinidade

SL (salinidade limiar) e b (perda de rendimento relativo por incremento unitário da condutividade elétrica da salinidade limiar) do modelo de Masas e Hoffman (1977) foram estimados com o programa SAS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa entre salinidade da solução nutritiva e o tempo de exposição para nenhuma das características avaliadas. Com relação aos fatores isolados, observou-se efeito significativo da salinidade da solução nutritiva para todas as características avaliadas. Para o fator isolado tempo de exposição, foi constatado efeito significativo para área foliar (AF), matéria fresca da parte aérea (MFPA), matéria seca da parte aérea (MSPA), rendimento dos frutos (REN) e matéria seca (MSR) (Tabela 2).

A área foliar (AF) foi reduzida com o aumento da salinidade em todas as fases de exposição, porém aos 85 e 120 DAT, a redução de AF é menos acentuada (Tabela 2). Essa menor área foliar das plantas do pimentão quando irrigados com águas com maiores CE da solução se deve à moderada sensibilidade da cultura à salinidade. O estresse salino em plantas de pimentão, segundo Aktas et al. (2006) provoca inibição no crescimento, distúrbios na permeabilidade das membranas celulares e alterações na condutância estomática, fotossíntese e balanço iônico. Nesse sentido, Eloi et al. (2007) e Oliveira et al. (2007) observaram que a fotossíntese de plantas de tomate cultivadas em solução nutritiva com condutividade elétrica elevada foi reduzida devido à inibição da produção de cloroplastos, causada pelas altas con-

Tabela 2. Resumo da análise de variância de características do pimentão 'cv. margarita' em função dos níveis de salinidade para diferentes fases de exposição à salinidade.

| Fases de exposição a salinidade (DAT) | Salinidade (dS cm ⁻¹) | Variáveis | | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|--------------------|
| | | AF (cm ²) | MFPA (g) | MSPA (g) | REN (kg ha ⁻¹) | CR (cm) | MSR (g) |
| 24 | 1,20 | 2705,00 | 156,67 | 22,87 | 3416,67 | 26,50 | 1,78 |
| | 3,49 | 1750,00 | 95,33 | 13,87 | 2253,33 | 31,00 | 3,22 |
| | 5,69 | 1754,00 | 92,67 | 14,54 | 2000,00 | 35,20 | 3,26 |
| | 7,07 | 1065,00 | 48,00 | 6,67 | 1480,00 | 38,17 | 3,24 |
| | 9,23 | 887,33 | 45,33 | 9,17 | 1180,00 | 43,17 | 4,73 |
| | Média | 1632,27 | 87,60 | 13,45 | 2066,00 | 34,81 | 3,25 |
| 85 | 1,20 | 2246,00 | 133,33 | 20,15 | 2750,00 | 33,50 | 2,65 |
| | 3,49 | 1937,67 | 88,00 | 13,49 | 2380,00 | 43,83 | 2,97 |
| | 5,69 | 1693,33 | 84,67 | 12,96 | 2260,00 | 37,83 | 2,52 |
| | 7,07 | 1535,67 | 77,33 | 11,50 | 1700,00 | 43,83 | 2,99 |
| | 9,23 | 1122,33 | 48,00 | 9,10 | 1304,00 | 48,83 | 3,96 |
| | Média | 1707,00 | 86,27 | 13,44 | 2078,00 | 41,57 | 3,02 |
| 120 | 1,20 | 2500,00 | 173,65 | 24,63 | 3723,33 | 37,33 | 3,30 |
| | 3,49 | 2400,00 | 171,33 | 22,13 | 3386,67 | 37,33 | 3,31 |
| | 5,69 | 2175,67 | 123,33 | 15,45 | 3020,00 | 41,00 | 3,82 |
| | 7,07 | 1806,00 | 90,00 | 12,81 | 2516,67 | 35,33 | 2,70 |
| | 9,23 | 1525,00 | 72,00 | 12,51 | 2216,67 | 40,17 | 3,31 |
| | Média | 2081,33 | 126,06 | 17,51 | 2972,67 | 38,23 | 3,29 |
| FV | GL | Estatística F | | | | | |
| Salinidade | 4 | 3,37* | 4,59* | 5,55** | 14,44** | 3,92* | 3,88* |
| DAT | 2 | 2,12* | 3,32* | 3,37* | 5,23* | 0,02 ^{NS} | 3,08* |
| Salinidade * DAT | 8 | 1,15 ^{NS} | 1,15 ^{NS} | 2,07 ^{NS} | 1,39 ^{NS} | 0,85 ^{NS} | 0,30 ^{NS} |
| Erro | 30 | - | - | - | - | - | - |
| CV(%) | | 17,14 | 22,34 | 19,30 | 18,69 | 20,91 | 18,62 |

(NS) não significativos a 0,05, (*) significativo a 0,05 e (**) significativo a 0,01 de probabilidade, pelo teste F

centrações de sais no apoplasto das células foliares, que resultou na perda de produção de biomassa.

O aumento da concentração salina da solução nutritiva, a exemplo do ocorrido para área foliar, também reduziu matéria fresca da parte aérea (MFPA), matéria seca da parte aérea (MSPA). As perdas ocorridas nessas variáveis refletem o efeito negativo do potencial osmótico da solução nutritiva salina sobre o crescimento do pimenteiro, uma vez que o estresse osmótico inibindo a absorção de água pelas plantas e a capacidade fotossintética, devido a vários fatores, tais como: desidratação das membranas celulares, toxicidade por sais, redução do suprimento de CO₂ (fechamento de estômatos), senescência induzida pela salinidade e mudança na atividade das enzimas (IYENGAR; REDDY, 1996).

A redução na produção de massa fresca e seca com o aumento da salinidade tem sido observada por outros autores, tanto em solo (OLIVEIRA et al., 2007) como em cultivo hidropônico (COSME et al. 2011; GOMES et al., 2011), na cultura do tomate.

Em relação ao rendimento, verificou-se que quanto maior a CE da solução, menor o rendimento médio dos frutos (Figura 1). Os tratamentos com CE mais elevada (9,23 dS m⁻¹) induziram as plantas a reduções de 65,4, 52,58 e 40,47% do rendimento de frutos produzidos em relação ao tratamento controle (1,2 dS m⁻¹) aos 24, 85 e 120 DAT, respectivamente, evidenciando que o rendimento dos frutos do pimentão é reduzido com a exposição das plantas à

salinidade, ocasionando diminuição da produtividade. Furlani et al. (1999) recomendam que a solução nutritiva para o cultivo do pimentão deve situar-se na faixa de 2,0 a 3,0 dS m⁻¹ para o bom desenvolvimento e produção da cultura.

Esses resultados confirmam o verificado por Mendlinger e Pasternak (1992) e Amor et al. (1999) ao afirmarem que, quanto maior a salinidade da água e o tempo de uso da mesma na irrigação, maior a perda no rendimento das culturas. Outros autores (BAO; LI, 2010; GOMES et al., 2011; COSME et al., 2011) obtiveram redução na produtividade do tomateiro no tratamento com maior salinidade aplicado no estágio inicial da floração.

Durante o crescimento dos frutos, ocorreram oscilações no potencial de água na planta e, consequentemente, no fornecimento de Ca, principalmente nos tratamentos com maior CE, onde afetou o rendimento dos frutos de forma significativa pelo nível de salinidade e tempo de exposição, entretanto não ocorreu o aparecimento da podridão apical nos frutos.

Os efeitos dos níveis de salinidade foram mais severos quando as soluções salinas foram aplicadas antes da fase de floração (24 e 85 DAT), indicando que nesta fase, a cultura do pimentão é mais sensível à salinidade. Maas e Hoffman (1977) afirmam que, de maneira geral, a salinidade afeta negativamente as plantas em todos os estádios, sendo que, em algumas culturas mais sensíveis, isto pode variar dos primeiros estádios para os últimos. De acordo

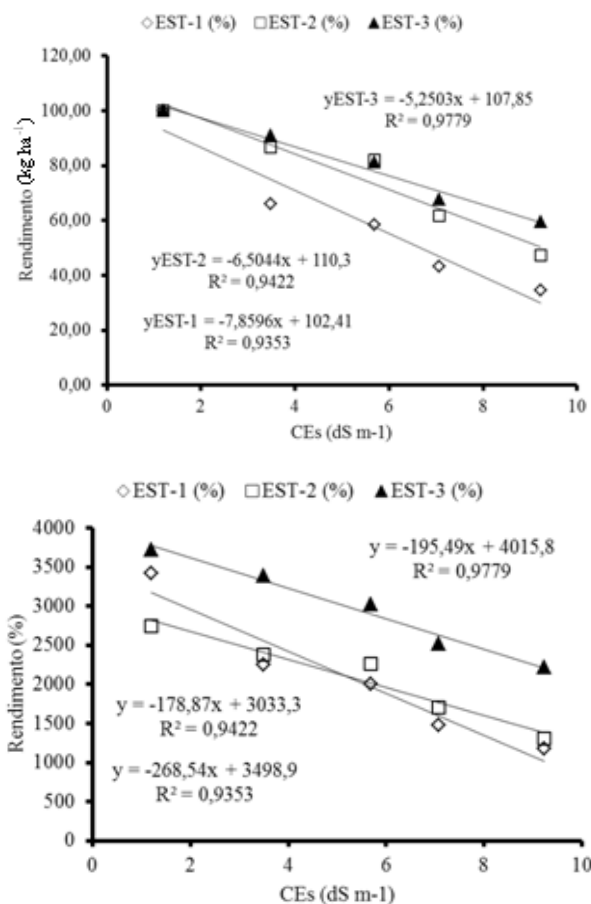


Figura 1. Rendimento de frutos (kg ha⁻¹) e porcentagem da produção em função de diferentes níveis de CE.

com Fageria et al. (2010), a seleção das culturas para tolerância à salinidade deve ser feita no estágio mais sensível; é possível, também, irrigar com água salina durante o estágio de maior tolerância e usar água com baixa salinidade durante o estágio mais sensível.

O conhecimento sobre a sensibilidade das espécies à salinidade é uma importante ferramenta para a exploração de fontes de água de acordo com a sua qualidade, permitindo o manejo das águas salobras na agricultura com risco de perdas de produtividade, mas ao mesmo o uso dessas águas de qualidade inferior torna mais viável a produção devido a escassez deste recurso para região nordeste.

CONCLUSÕES

A salinidade da solução nutritiva acima de 1,2 dS m⁻¹ reduziu o crescimento e a produção de frutos do pimentão cultivada em substrato de fibra de coco.

As soluções nutritivas preparadas com água de rejeito salino podem ser utilizadas na nutrição do pimentão cultivado em substrato de fibra de coco com as menores perdas de rendimento por incremento de CEs, quando aplicadas aos 85 e 120 DAT, correspondendo a fase de frutificação.

REFERÊNCIAS

AMOR, F.M. DEL; MARTINEZ, V.; CERDA, A.. Salinity duration and concentration affect fruit yield and quality, and growth and mineral composition of melon plants grown in perlite. **HortScience**, v.34, n.7, p.1234-1237, 1999.

AMORIM, M.C.C.; PORTO, E. R.; SILVA JÚNIOR, L. G. A. **Evaporação solar como alternativa de reuso dos efluentes da dessalinização por osmose inversa.** < <http://www.cepis.org.pe/bvsaidis/aresidua/i-007.pdf>. 10 Jul. 2004.>

AKTAS, H.; ABAK, K.; CAKMAK, I. Genotypic variation in the response of pepper to salinity. **Scientiae Horticulturae**, v.110, n.3, p.260-266, 2009.

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. A qualidade da água na agricultura. Trad.: GHEYI, H.R.; MEDEIROS, J.F.; DAMASCENO, F.A.V. 2.ed. Campina Grande: UFPB, 1999. 153p. (Estudos FAO Irrigação e Drenagem, 29).

BAO, H.; LI, Y. Effect of stage-specific saline

- irrigation on greenhouse tomato production. **Irrigation Science**, v.28, p.421-430, 2010.
- 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).
- COSME, C. R. et al. Produção de tomate hidropônico utilizando rejeito da dessalinização na solução nutritiva aplicados em diferentes épocas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n.5, p.499-504, 2011.
- COSTA, A. M. B.; MELO, J. G.; SILVA, F. M. Aspectos da salinização das águas do aquífero cristalino no estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. **Águas Subterrâneas**, v.20, p.67-82, 2006.
- DIAS, N. S. et al. Produção de melão rendilhado em sistema hidropônico com rejeito da dessalinização de água em solução nutritiva. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, p.755-761. 2010.
- ELOI, W.M.; DUARTE, S.N.; SOARES, T.M. Níveis de salinidade e manejo da fertirrigação sobre características do tomateiro cultivado em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.2, n.1, p.83-89, 2007.
- FAGERIA, N. K.; GHEYI, H. R.; SOARES FILHO, W. S. Manejo da Salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados. In: Gheyi, H. R.; Dias, N. S.; Lacerda, C. F. **Melhoramento genético vegetal e seleção de cultivares tolerantes à salinidade**. Fortaleza: INCTsal, 2010. cap. 13, p. 212-225.
- FURLANI, P. R. et al. **Cultivo hidropônico de plantas**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1999. 52p. (Boletim Técnico, 180).
- GOMES, J. W. da S. et al. Crescimento e produção de tomate cereja em sistema hidropônico com rejeito de dessalinização. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 4, p. 850-856, 2011.
- IYENGAR, E.R.R.; REDDY, M.P. Photosynthesis in highly salt olerant plants. In: PESSARAKLI, M. (ed.) Handbook of photosynthesis. Baten Rose: Mar-shal Dekar, 1996. p. 897-909.
- MAAS, E.V.; HOFFMAN, G.. J. Crop salt tolerance - current assessment. **Journal of Irrigation and Drainage Division**, v.103, n.2, p.115-134, 1977.
- MENDLINGER, S.; PASTERNAK, D. Effect of time of salinization on flowering, yield and fruit quality factors in melon, *Cucumis melo* L. **Journal of Horticultural Science**, v.67, n.4, p.529-534, 1992.
- MME - Ministério de Minas e Energia. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**. Diagnóstico do município de Mossoró, estado do Rio Grande do Norte. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 11p.
- MICKLEY, M. C. **Membrane concentrate disposal**: Practices and regulation. Denver: U.S. Department of the Interior. (Desalination and Water Purification Research and Development Program Report N.69). <http://www.usbr.gov/pmts/water/media/pdfs/report069.pdf>. 02 Jul. 2004.
- OLIVEIRA, B.C. et al. Características produtivas do tomateiro submetido a diferentes níveis de sais, na água de irrigação. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, n.1, p.11-16, 2007.
- PORTO, E.R. et al. Aproveitamento dos rejeitos da dessalinização. In: Simpósio sobre Captação de Água de Chuva no Semi-Árido Brasileiro, 1,1997, Petrolina, PE. A captação de água de chuva: base para viabilização do semi-árido brasileiro - **Anais...** Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido/IRPAA/IRCSA, 1999. p.51-57.
- PORTO, E. R. et al. Uso do rejeito da dessalinização de água salobra para irrigação da erva-sal (*Atriplex nummularia*). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.5, n.1, p.111-114, 2001.
- PORTO FILHO, F. DE Q. et al. Viabilidade da irrigação do meloeiro com águas salinas em diferentes fases fenológicas. **Ciência Rural**, v. 36, n. 2, p.453-459, 2006.
- SANTOS, A. N. et al. Cultivo hidropônico de alface com água salobra subterrânea e rejeito da dessalinização em Ibimirim, PE. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, p.961-969, 2010.
- SOARES, T. M. et al. Destinação de águas residuárias provenientes do processo de dessalinização por osmose reversa. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.10, n.3, p.730-737, 2006.
- SOARES, T. M. et al. Produção de alface utilizando águas salinas em sistema hidropônico. **Irriga**, v.12, p.235-248, 2007.
- WHITE, J. W.; MASTALERZ, J. W. Soil moisture as related to "Container Capacity". **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, v. 89, n.1, p. 758-765, 1966.