

## **TOLERÂNCIA À SALINIDADE DO SOLO DAS CULTURAS DO PEPINO E TOMATE EM AMBIENTE PROTEGIDO**

Pedro R. F. Medeiros<sup>1</sup>, Sergio N. Duarte<sup>2</sup>

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho é analisar a cultura do pepino e do tomate em relação à tolerância a salinidade, a partir de seis níveis iniciais de salinidade do solo, em ambiente protegido com solo franco arenoso e franco argiloso. O experimento foi conduzido no Departamento de Engenharia de Biosistemas da ESALQ/USP, Piracicaba/SP. O delineamento estatístico foi aleatorizado em blocos, com 4 repetições. Concluindo que a partir do cálculo da produção relativa de ambas as culturas, foi possível determinar o limite de tolerância a salinidade do solo oriunda de sais fertilizantes.

**PALAVRAS CHAVE:** Irrigação, fertilizantes, produção relativa

## **TOLERANCE TO SALINITY OF SOIL OF CUCUMBER AND TOMATO IN GREENHOUSE**

**SUMMARY:** The objective of this experiment was to analyze the cultures cucumber and tomato, tolerance the salinity, with six initial levels of salinity of soil, in greenhouse with sandy and clay soil. The experiment was carried out at the Biosystems Engineering Department - ESALQ/USP, Piracicaba/SP. A randomized block design with four replications. The of relative production, was possible calculate the limit tolerance the salinity of the soil.

**KEYWORDS:** Irrigation, fertilizer, relative production

## **INTRODUÇÃO**

A salinidade do solo oriunda do uso indevido de sais fertilizantes na busca de elevadas produções, são altamente solúveis e transportados facilmente na água. Estes sais fertilizantes podem causar uma salinidade bem mais severa, principalmente se combinarmos os fatores, tipo, concentração dos sais e suas interações na relação água-solo-planta. O manejo inadequado da fertirrigação pode tornar o solo salino, causa atualmente freqüente em muitas regiões. Um estresse salino progressivo acarreta a inibição dos mecanismos de crescimento das plantas e as folhas apresentam-se com menor área e amareladas.

Parte destes sais fertilizantes adicionados ao solo junto com a água de irrigação (técnica da fertirrigação) é consumido e o restante se deposita nos colóides do solo com potencial para

---

<sup>1</sup> Pós-graduando em Irrigação e Drenagem, Departamento de Engenharia de Biosistemas, ESALQ/USP. Av. Pádua Dias, 11. CEP: 13418-900. Piracicaba/SP. (19) 3447-8543. E-mail: prfmede@esalq.usp.br.

<sup>2</sup> Prof. Associado do Departamento de Engenharia de Biosistemas, ESALQ/USP.

aumentar a concentração depois de sucessivas aplicações de fertirrigação, podendo chegar o ponto de reduzir o desenvolvimento radicular das culturas e posterior o seu rendimento.

Nem todas as culturas respondem igualmente à salinidade, algumas produzem rendimentos aceitáveis a níveis altos de salinidade e outras são sensíveis a níveis relativamente baixos, cuja diferença se deve à melhor capacidade osmótica que algumas culturas têm, o que permite absorver, mesmo em condições de salinidade, maior quantidade de água ( AYERS & WESTCOT).

O nível máximo de salinidade média da zona radicular que pode ser tolerado pelas plantas, sem afetar negativamente seu desenvolvimento, é a salinidade limiar (SL) (MAAS & HOFFMAN, 1977). A esta salinidade expressa em termos da condutividade elétrica do extrato de saturação do solo, o rendimento potencial das culturas é 100%.

Grupos de tolerância relativa	Salinidade limiar (SL) (dS m <sup>-1</sup> )
Sensíveis	< 1,3
Moderadamente sensíveis	1,3 – 3,0
Moderadamente tolerantes	3,0 – 6,0
Tolerantes	6,0 – 10,0
Não adequado para a maioria das culturas	> 10,0

O objetivo deste trabalho é avaliar a cultura do pepino e do tomate em relação à tolerância a salinidade , a partir de seis níveis iniciais de salinidade do solo (1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 e 6,0 dS m<sup>-1</sup>), em ambiente protegido com solo franco arenoso e franco argiloso.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em estufa na área experimental do Departamento de Engenharia de Biossistemas da ESALQ/USP/SP. Para o pepino utilizou-se a cultivar Hokushin enxertada sobre abóbora híbrida Excite-Ikki e para o tomate utilizou-se a cultivar Débora Plus de mesa. A irrigação utilizada foi por gotejamento, com vazão dos emissores de 4 L h<sup>-1</sup>. As irrigações eram realizadas quando a tensão nos tensiômetros atingia 20 kPa e somente durante o tempo necessário para que a umidade do solo retornasse à capacidade de campo (5 kPa).

Os tratamentos foram compostos de seis níveis iniciais de salinidade do solo (1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 e 6,0 dS m<sup>-1</sup>), a partir de um manejo de fertirrigação que tinha como objetivo

controlar o nível inicial de salinidade do solo através de medições da condutividade elétrica da solução do solo retirada com extratores de cápsula porosa. Para a cultura do pepino utilizou-se solo franco arenoso e para a cultura do tomate utilizou-se solo franco-argiloso.

Segundo MAAS & HOFFMAN (1977), os resultados de produtividade são transformados em rendimentos relativos, relacionando-os com os níveis de salinidade do solo causada por sais fertilizantes, determinando assim a Salinidade Limiar das culturas (Eq. 1).

$$Y = 100 - b.(CEes - SL) \quad (1)$$

Em que:

Y – rendimento potencial (%);

CEes – salinidade do extrato de saturação (dS m<sup>-1</sup>);

SL – salinidade limite da cultura (dS m<sup>-1</sup>);

b – diminuição do rendimento por aumento unitário de salinidade acima do valor de SL.

O cultivo foi realizado em vasos. O delineamento estatístico adotado foi o aleatorizado em blocos completos, com quatro repetições. A variável resposta foi a produção total para ambas as culturas. A análise estatística foi realizada com o programa SISVAR versão 5.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analizando a produção total da cultura do pepino (PROT(P)) e da cultura do tomate (PROT(T)), observa-se efeito significativo sob a salinidade do solo causada por sais fertilizantes (Tabela 1). Em relação a quantificação da precisão do experimento, observa-se uma variação relativa (CV) classificada como média para ambas as produções (LIMA et. al., 2004).

Tabela 1. Resumo da análise de variância e médias da produção total (PROT(P), PROT(T)) em função dos níveis de salinidade do solo

Fontes de Variação	ESTATÍSTICA F	
	PROT(P)	PROT(T)
- Salinidade	12,98 <sup>**</sup>	0,14 <sup>**</sup>
Linear	0,15 <sup>ns</sup>	0,64 <sup>**</sup>
Quadrática	56,22 <sup>**</sup>	0,07 <sup>ns</sup>
CV (%)	15,97	22,49

\* e \*\* significativo a 5% e a 1% de probabilidade, respectivamente. ns - não significativo

Para a produção total do pepino, observa-se efeito quadrático com um incremento da variável do menor nível de salinidade até o nível  $3,0 \text{ dS m}^{-1}$ , posterior a este nível observa-se uma drástica redução da variável de 46% em relação ao nível de salinidade  $6,0 \text{ dS m}^{-1}$ .

Para a produção total do tomate, observa-se efeito linear decrescente ao percentual de 2,72% com o aumento de uma unidade da salinidade do solo, com uma diferença de 22% entre as produções (em  $\text{Mg ha}^{-1}$ ) dos níveis 1,0 e  $6,0 \text{ dS m}^{-1}$ .

Na Figura 1, observa-se as curvas de tolerância a partir das produções relativas de ambas culturas estudadas. Em relação ao pepino, a salinidade limiar foi de  $4,08 \text{ dS m}^{-1}$ . Demonstra-se assim uma maior tolerância da cultura à salinidade, que pode estar associada a diversos fatores, como por exemplo, o uso de mudas enxertadas, com uma redução na produção na ordem de 19,33% para cada aumento de uma unidade de salinidade do solo.

BLANCO (1999), para a salinidade média do solo na profundidade correspondente à região radicular da cultura do pepino, observou uma redução na produção total de 6,71%, para o aumento de uma unidade da salinidade do extrato de saturação.

Em relação a cultura do tomate, a Salinidade Limiar foi  $1,278 \text{ (dS m}^{-1})$ , com um decréscimo relativo da produtividade de 15,96% para cada aumento de uma unidade da salinidade do solo (Figura 1).

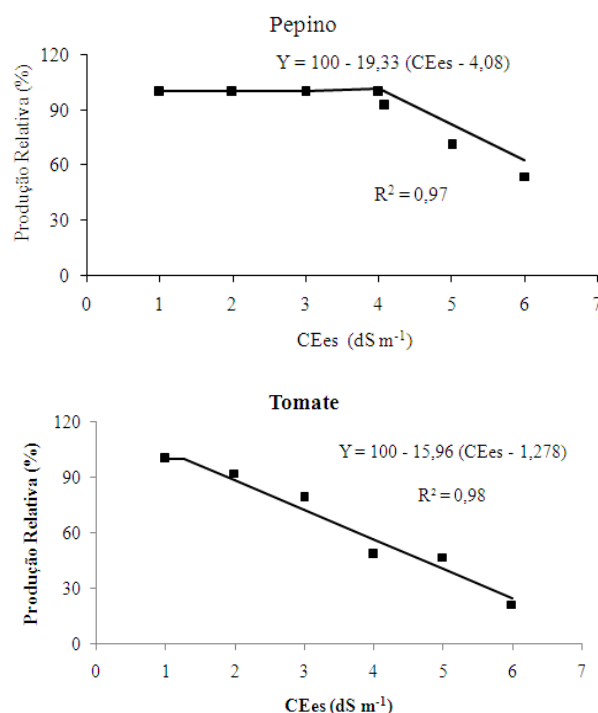


Figura 1. Curva de tolerância das culturas do pepino e tomate em função dos níveis de salinidade do solo

ELOI (2007), utilizando a cultura do tomate e solo franco arenoso, encontrou valores de Salinidade Limiar entre 2,98 e 3,03 ( $\text{dS m}^{-1}$ ), com decréscimo relativo da produtividade variando entre 9,38 e 10,95% para cada aumento de uma unidade da salinidade do solo.

E a partir dos dados da literatura sobre o nível de salinidade tolerante das culturas, observa-se que as culturas do pepino e tomate, se classificam como sensível e moderadamente tolerante a salinidade do solo, respectivamente.

## CONCLUSÃO

A salinidade do solo oriunda de sais fertilizantes influenciou diretamente a produção total das culturas do pepino e tomate, e a partir do cálculo da produção relativa de ambas as culturas, foi possível determinar o limite de tolerância a salinidade do solo oriunda de sais fertilizantes.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo** (FAPESP), pelo apoio financeiro a esta pesquisa, através do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Engenharia da Irrigação (INCTEI).

## BIBLIOGRAFIA

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. A qualidade de água na agricultura. 2.ed. Campina Grande: UFPB, 1999, 153p. FAO. Estudos Irrigação e Drenagem, 29 revisado 1

BLANCO, F.F. Tolerância do pepino enxertado à salinidade em ambiente protegido e controle da salinização do solo. Piracicaba: ESALQ, 1999. 104p. (Mestrado em agronomia)

Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

ELOI, W.M. Níveis de salinidade e manejo da fertirrigação sobre o cultivo do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) em ambiente protegido. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, 2007. 110p. Tese Doutorado.

MAAS, E.V.; HOFFMAN, G.J. Crop salt tolerance - Current Assessment. Journal of Irrigation and Drainage Division, New York, v.103, n.1R2, p.115-134, 1977.