

EFEITO DO ESTRESSE SALINO NO ACÚMULO DE MINERAIS EM FOLHAS DE MORANGUEIRO

HELEN RODRIGUES OLIVEIRA¹; MARIANA DA LUZ POTES¹; DAÍSA HAKBART BÖNEMANN¹; RAFAEL DA SILVA MESSIAS²

¹Embrapa Clima Temperado- helenr.oliveira@gmail.com

²Embrapa Clima Temperado – rafael.embrapa@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

O morango (*Fragaria x ananassa* Duch.) é cultivado e apreciado pelas suas qualidades nutritivas e pelo seu aspecto e sabor agradável, sendo seu consumo *in natura* ou industrializado (SEERAM et al., 2006). De acordo com Oliveira et al (2005) a cultura destaca-se pela alta rentabilidade por área e pela intensa demanda de mão de obra. O morango como alimento possui 2,3% de fibras, 92,8% de água e 39 calorias em 100 gramas de frutos, vitaminas B1, B2 e B5 e C e outros elementos, como potássio, sódio, cálcio, ferro e fósforo (LUENGO, 2000).

Segundo o Instituto de Economia Agrícola de São Paulo (2007) a produção mundial de morangos é de 3,1 milhões de toneladas por ano e a brasileira de 37,6 mil toneladas, com destaque para Minas Gerais (41,4%), Rio Grande do Sul (25,6%) e São Paulo (15,4 %).

A irrigação do morangueiro é uma prática cultural indispensável para que a lavoura atinja altos níveis de produtividade e qualidade do fruto, que é extremamente sensível ao déficit hídrico do solo. Entretanto, a água de irrigação invariavelmente contém sais dissolvidos e que, se associada a adubações excessivas, podem causar acúmulo de sais no solo (EPSTEIN & BLOOM, 2006). Enquanto algumas espécies apresentam elevada tolerância à salinidade, outras são altamente susceptíveis. (LAUCHLI & EPSTEIN,1990). Em termos de crescimento e produção, a cultura do morangueiro é considerada uma espécie sensível á salinidade, sendo afetada significativamente pelo estresse salino.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do estresse salino sobre o acúmulo de minerais em folhas de morangueiro.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente mudas de morango comerciais (cv Camarosa) foram transplantadas para vasos de 6L contendo como substrato uma mistura de solo e vermiculita. A umidade do solo foi mantida homogênea com água destilada por lâmina d'água. Realizou-se semanalmente o fornecimento de nutrientes via fertirrigação, de acordo com as recomendações técnicas para a cultura (CQFS, 2004). O experimento constituiu-se de blocos randomizados, com quatro repetições e dez plantas por parcela. Avaliou-se o efeito do estresse salino sobre o acúmulo de minerais em folhas de morangos através de dois tratamentos distintos. Dez aplicações de solução de NaCl 40 mmol (T2) foram realizadas no solo durante o ciclo da cultura até o momento da coleta de frutos maduros, no tratamento controle (T1) as plantas foram irrigadas apenas com água destilada (10 aplicações).

As folhas coletadas foram secas em estufa de circulação de ar forçado a 65°C. Para determinação da concentração total dos nutrientes Ca, Mg, K, P, Na e Cl a abertura das amostras foi feita por decomposição ácida em microondas. As

concentrações dos nutrientes Ca, Mg e K foram determinadas através da técnica de espectrometria de absorção atômica em chama, a concentração de P através da técnica de espectrofotometria pelo método do Vanadato-Molibdato, a concentração de Cl foi determinada por volumetria através do Método de Mohr e a de Na através de espectrometria de emissão atômica em fotômetro de chama, de acordo com metodologias descritas por Silva et al (1999). As concentrações de C, N e S foram determinadas em analisador elementar CHN-S. Para a determinação da fitomassa seca as amostras foram levadas à estufa de circulação de ar forçado e secas a 65°C até peso constante.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos neste experimento são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Acúmulo de nutrientes em folhas de morangueiro submetido a estresse salino

Tratamento	Fitomassa seca* g.pL ⁻¹	Ca g.Kg ⁻¹	Mg g.Kg ⁻¹	K g.Kg ⁻¹	P g.Kg ⁻¹	C/N	S %
T1- Controle	206,55 ± 14,87	9,99 ±0,44	5,82 ±0,41	20,63 ±1,58	2,19 ±0,12	40,59 ±1,17	0,18 ±0,004
T2- NaCl 40 mmol	112,45 ± 27,10	7,61 ±0,27	6,93 ±0,66	13,74 ±0,91	3,10 ±0,19	24,36 ±1,80	0,31 ±0,00

Tratamento	Cu mg.Kg ⁻¹	Mn mg.Kg ⁻¹	Fe mg.Kg ⁻¹	Zn mg.Kg ⁻¹	B mg.Kg ⁻¹	Na mg.Kg ⁻¹	Cl mg.Kg ⁻¹
T1- Controle	2,80 ±0,20	1068,65 ±143,91	773,67 ±45,11	17,01 ±0,42	52,31 ±8,85	6,09 ±0,41	1,34 ±0,03
T2- NaCl 40 mmol	5,87 ±0,21	1844,56 ±189,33	2120,45 ±361,54	26,99 ±1,14	93,52 ±10,12	10,23 ±1,55	3,30 ±0,11

* Fitomassa seca da parte aérea das plantas de morango.

A salinização é um fator limitante para o desenvolvimento e produtividade de plantas. O estresse salino aumentou a absorção dos nutrientes Mg, P, S, Cu, Mn, Fe, Zn, B, Na e Cl, diminuiu a absorção dos nutrientes Ca e K no T2. Houve uma redução de 45,6% da fitomassa das plantas no T2 em relação ao T1. A fitomassa seca da planta constitui uma excelente variável para avaliação do efeito da salinidade, esta pode ser uma forma de adaptação da planta, tais reduções podem ser explicadas por menores taxas de fotossíntese e redução no metabolismo (BEZERRA, 2002).

Em condições normais a concentração de K é elevada, pois o K é um íon móvel que possui função osmótica. O estresse causado pelo aumento dos íons Na e Cl fez com que estes elementos fossem acumulados causando um efeito antagônico no K.

Os distúrbios metabólicos gerados pelo acúmulo de Na na célula são resultantes da competição com o K pelos sítios ativos das enzimas e ribossomos. O K é ativador de mais de cinquenta enzimas do metabolismo vegetal e o Na não o substitui nesta função, de modo que uma elevada concentração de Na ou uma alta relação Na/K conduzirá a interrupção de vários processos metabólicos essenciais (BLUMWALD et al., 2000; TESTER & DAVENPORT, 2003).

Segundo Lauchli e Epstein (1990) as elevadas concentrações de íons específicos, especialmente Na e Cl, podem provocar desequilíbrio nutricional nas plantas, sendo freqüente a deficiência de íons como K, Ca, Mg, P e nitrato, o que foi observado neste experimento com a diminuição da concentração de Ca no T2. Quando a concentração de Na eleva-se ocorrem alterações na absorção e no metabolismo do Ca.

4. CONCLUSÕES

Foi possível observar o efeito do estresse salino no acúmulo de nutrientes em folhas de morango Camarosa.

Há poucos estudos em relação aos efeitos da salinidade para a cultivar de morango Camarosa. Portanto o conhecimento da tolerância desta cultivar ao estresse salino moderado torna-se de grande importância para que técnicas adequadas de manejo possam ser utilizadas com o objetivo de amenizar os efeitos dos sais.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEZERRA, I. L. et al. Germinação, formação de civeiro anão precoce, sob estresse salino. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 6, n. 3, p. 420-424, 2002.

BLUMWALD, E.; AHARON, G.S.; APSE, M.P. Sodium transport in plant cells. **Biochemist and Biophysics Acta**, v. 1465, p. 140-151, 2000.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO (CFS) RS/SC **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 10 ed: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – Comissão de química e fertilidade do solo, 2004. 400 p.

EPSTEIN, E.; BLOOM, A.J. **Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas**. Londrina: Editora Planta, 2006. 402p.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. 2007, 11 de janeiro. **Pólos de produção do morango**. Disponível em <<http://www.iea.sp.gov.br>> Acesso em: 01.ago.12

LÄUNCHLI, A.; EPSTEIN, E. Plant responses to saline and sodic conditions. In: **Tanji, K.K. (ed), Agricultural Salinity Assessment and Management. American Society of Civil Engineers**. 1990. p. 113-137.

LUENGO, R. de C. A. et al. **Tabelas de composição nutricional das hortaliças**. Brasília (DF): EMBRAPA, 2000.

SEERAM, N. P., LEE, R., SCHEULLER, H. S., HEBER, D. Identification of phenolic compounds in strawberries by liquid chromatography electrospray ionization mass spectroscopy. **Food chemistry**, v. 97, p. 1-11, 2006.

SILVA, F.C. da, (Org.). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Rio de Janeiro: Embrapa Solos; Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 1999. 370p.

OLIVEIRA, R.P.; NINO, A.F.P.; SCIVITTARO, W.B. Mudanças certificadas de morangueiro: maior produção e melhor qualidade da fruta. **A Lavoura**, v.108, p. 35-38, 2005.

TESTER, M.; DAVENPORT, R. Na⁺ tolerance and Na⁺ transport in higher plants. **Annals of Botany**, v. 91, p. 503-527, 2003.