

## BREVE REVISÃO: ESTRESSE HÍDRICO EM MORANGO

**PERIN, Ellen C.<sup>1</sup>; AVILA, Liziane<sup>2</sup>; CHIM, Josiane F.<sup>3</sup>; MESSIAS, Rafael<sup>4</sup>;  
SILVEIRA, Carlos A. P.<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia em Alimentos/ Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) campus Capão do Leão; <sup>2</sup> Graduanda em Licenciatura em Ciências Naturais - Química/Instituto Federal Sul-Rio-grandense (IFSUL) campus Visconde da Graça; <sup>3</sup> Prof Dr. do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia em Alimentos/ Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) campus Capão do Leão, <sup>4</sup> Pesquisador Visitante Doutor, da Embrapa Clima Temperado de Pelotas; <sup>5</sup> Pesquisador Dr., da Embrapa Clima Temperado de Pelotas  
email: liziavila@hotmail.com

### 1 INTRODUÇÃO

A seca entre os diferentes impactos ambientais é uma grande causa de estresse abiótico em plantas, o que acaba limitando a agricultura em todo o mundo. Com isso, nessa problemática dos recursos hídricos estarem cada vez menores acabam por forçar os produtores a utilizarem estratégias, especialmente nas áreas de produção hortícola intensiva (GRANT et al, 2010). Vários processos nas plantas quando em condições de baixa disponibilidade de água podem ser influenciados, dentre eles, o declínio na taxa de crescimento, o fechamento estomático, a expressão de genes específicos de estresse e o acúmulo de solutos antioxidantes (SILVA et al, 2002).

Entre as características gerais a respeito do cultivo do morangueiro, o morango é muito sensível a déficits de água no solo, logo para ter-se maior rendimento e qualidade, é necessário uma irrigação de qualidade na sua produção (LIU et al, 2007).

Nesse contexto, esse estudo objetivou realizar uma breve revisão sobre diferentes aspectos relacionados às respostas geradas em morangos submetidos a estresse hídrico.

### 2 ESTRESSE HÍDRICO

Constantemente as plantas passam por situações de estresse e as mesmas são capazes de modular respostas de defesa (SOARES, MACHADO, 2007).

Dentre essas alterações globais, a disponibilidade de água utilizada nas irrigações convencionais pode vir a ser limitante, além de que a água também é um fator de extrema importância no desenvolvimento das plantas (LIU et al, 2007).

Situações de estresse hídrico ocorrem quando há uma perda contínua de água, redução da disponibilidade da água no solo gerando níveis críticos. Porém essas situações dependem também da espécie envolvida (RAMAKRISHNA & RAVISHANKAR, 2011). Bem como, a produtividade das plantas cultivadas em situações de estresse hídrico também é afetada por características da planta, as quais durante o dessecamento do solo permitem a manutenção do *status* hídrico. Além de que a disponibilidade hídrica, dentre os diversos fatores climáticos, é considerado o maior efeito sobre a produtividade agrícola (FIOREZE et al, 2011).

As plantas podem mostrar diferentes mecanismos frente ao estresse hídrico, como tolerância à seca, a qual é a capacidade de resistência da planta em condições de baixo potencial hídrico nos tecidos. Além disso, podem apresentar

manutenção da turgência da célula, redução da perda de água por evaporação pela acumulação de solutos compatíveis, sendo dentre outros mecanismos, uma maneira de sobreviver em condições de seca. Outro mecanismo seria a fuga da seca ou mecanismos de resistência a seca. A habilidade das plantas em completarem o ciclo de vida antes de ocorrer um estresse severo seria considerada a fuga da seca. Mecanismos de evasão por traços de raízes melhoradas, a absorção reduzida de radiação, redução da evaporação da superfície (área foliar) e redução da perda de água através da redução da condutância (cuticular e estomática) epidérmica, são mecanismos de resposta ao déficit hídrico (HARB et al, 2010). Manutenção da atividade metabólica com a evolução do déficit hídrico e declínio do conteúdo relativo de água (CRA) são estratégias das plantas na tolerância a seca (FIOREZE et al, 2011).

### 3 ASPECTOS FISIOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS

A quantidade de água requerida pela planta em praticamente todos os estádios de desenvolvimento deve ser precisa o suficiente para suprir essa necessidade. Se esse aporte hídrico não for adequado, terá influência em diversos processos fisiológicos e morfológicos dos vegetais, levando a provável redução do tamanho da planta, aumento da suscetibilidade ao ataque de patógenos, alteração nos reguladores de crescimento e hormônios, redução da área foliar e do rendimento na produção da cultivar (MEDEIROS et al, 2007).

Segundo Liu et al (2007) em seu estudo com o objetivo de testar se morangos *cv. Honeoye* tratados com PRD (secagem parcial das raízes) podem manter a produção dos frutos, e melhorar a eficiência do uso da água (WUE), em comparação a irrigação total (FI) e irrigação com déficit (DI), obtiveram como resultado que o potencial hídrico foliar foi significativamente menor nas plantas DI e PRD em 3 de 10 ocasiões de medição, já a condutância estomática foi semelhante entre os três tratamentos. Quanto a área foliar, rendimento dos frutos frescos, peso do fruto fresco, teor de água foram significativamente menores nas plantas DI e PRD quando comparados ao FI. E por fim em relação a WUE, ao comparar FI com PRD e DI, levou um aumento de 50% e 28% respectivamente.

Razavi et al. (2008) ao estudar a fluorescência da clorofila como uma ferramenta para avaliação de estresse hídrico em morangos *cv. Elsanta*, observou que o efeito do estresse hídrico provocou potencial redução na área foliar, número de folhas, potencial hídrico foliar.

É sábio também que diferentes cultivares geram diferentes respostas em diferentes condições, Johnson et al (2009) avaliou que quanto a produtividade, houve uma interação significativa entre cultivar e tratamento de irrigação, indicando portanto que as cultivares diferem na sua resposta ao estresse hídrico, em estudo com determinação de respostas de dez cultivares de morango em condições limitadas de água.

Neocleous, Ziogas & Vasilakakis (2012) em seus estudos com respostas antioxidantes em morangos *cv. Camarosa* submetidos em condições de estresse, afirmam que no experimento com condições de seca, os resultados sugeriram que as plantas de morango possuem mecanismos específicos para desintoxicar espécies reativas de oxigênio, as quais incluem a ação da peroxidase (POD), catalase (CAT) e superóxido dismutase (SOD). Também corroboram que a prolina pode ser um indicador de situações de estresse por seca ou tolerância ao estresse e

que o peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) podem ser correlacionados com a resposta frente ao estresse. Em um estudo realizado por Keda et al (2011) o conteúdo de antocianinas não foi afetado pelo estresse hídrico.

Diferentes cultivares avaliadas (*Christine*, *Elsanta*, *Florence*, *Sonata* e *Symphony*) apresentaram diferentes respostas frente ao estresse hídrico aplicado, cv. *Elsanta*, *Sonata* e *Symphony* mostraram uma maior redução no tamanho do fruto, acompanhado por um aumento significativo no teor de matéria seca, e onde houve esse aumento na matéria seca, as concentrações de açúcares e alguns ácidos seguiram sendo geralmente também mais elevados. Enquanto que as cv. *Florence* e *Christine* não apresentaram variações significativas no peso dos frutos ou de qualquer analito analisado. Os autores comentam que esses resultados sugerem que a redução de água na irrigação entre a floração e a colheita pode ser uma técnica viável para aumentar a concentração de compostos relacionados ao sabor nas cultivares *Elsanta*, *Sonata* e *Symphony* (BORDONABA, TERRY, 2010).

Conforme redução de água no solo em duas cultivares de morango '*Kurdistan*' e '*Selva*', parâmetros medidos de A (taxa de assimilação líquida de CO<sub>2</sub>), gs (condutância estomática), RWC (teor relativo de água da folha), MSI (índice de estabilidade de membrana), clorofila e E (transpiração) decresceram. A quantidade de carboidratos e prolina solúvel aumentaram sob estresse hídrico severo, e a cv. '*Kurdistan*' apresentou maior teor desse aminoácido em comparação com '*Selva*'. Este estudo revelou também que o estresse hídrico moderado afeta a troca gasosa, enquanto o estresse grave afeta clorofila, prolina e os níveis de carboidratos solúveis. Esses resultados foram gerados no estudo realizado por Ghaderi & Siosemardeh (2011).

## 5 CONCLUSÃO

Com base nos dados compilados nestes estudos, pode-se observar que o estresse hídrico em morango pode resultar em diferentes respostas fisiológicas, bioquímicas, além de que outros fatores também influenciam, dentre eles, espécie, condições de manejo e nível de estresse.

## 6 REFERÊNCIAS

BORDONABA, J.G.; TERRY, L.A. Manipulating the taste-related composition of strawberry fruits (*Fragaria x ananassa*) from different cultivars using deficit irrigation. **Food Chemistry**, 122, p.1020-1026, 2010.

FIGLIORINI, S.L.; PIVETTA, L.G.; FANO, A.; MACHADO, F.R.; GUIMARÃES, V.F. Comportamento de genótipos de soja submetidos a déficit hídrico intenso em casa de vegetação. **Revista Ceres**, v.58, n.3, p. 342-349, 2011.

GHADERI, N.; SIOSEMARDEH, A. Response to Drought Stress of Two Strawberry Cultivars (cv. *Kurdistan* e *Selva*). **Hort. Environ. Biotechnol.**, v.52, n.1, p. 6-12, 2011.

GINÉ BORDONABA, J.; TERRY, L.A. Manipulating the taste-related composition of strawberry fruits (*Fragaria x ananassa*) from different cultivars using deficit irrigation. **Food Chemistry**, 122, p.1020-1026, 2010.

GRANT, O. M.; JOHNSON, A. W.; DAVIES, M. J.; JAMES, C. M.; SIMPSON, D. W. Physiological and morphological diversity of cultivated strawberry (*Fragaria × ananassa*) in response to water deficit. **Environmental and Experimental Botany**, v. 68, p.264-272, 2010.

HARB, A.; KRISHNAN, A.; AMBAVARAM, M. M. R.; PEREIRA, A. Molecular and Physiological Analysis of Drought Stress in Arabidopsis Reveals Early Responses Leading to Acclimation in Plant Growth. **Plant Physiology**, v.154, p. 1254-1271, 2010.

JOHNSON, A.W.; GRANT, O.M; DAVIES, M.J.; JAMES, C.M.; PASSEY, A.J.; SIMPSON, D.W. Determining the Response of Ten Strawberry Cultivars to Water-Limited Conditions. **VI<sup>th</sup> International Strawberry Symposium, acta hort.** 842, ISHS 2009.

KEDA, T.; SUZUKI, N.; NAKAYAMA, M.; KAWAKAMI, Y. The Effects of High Temperature and Water Stress on Fruit Growth and Anthocyanin Content of Pot-grown Strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch. Cv. 'Sachinoka') Plants. **Environ. Control BioL**, v.49, n.4, p.209-215, 2011.

LIU, F.; SAVIÉ, S. JENSEN, C. R.; SHAHNAZARI, A.; JACOBSEN, S. E.; STIKIÉ, R.; ANDERSEN, M. N. Water relations and yield of lysimeter-grown strawberries under limited irrigation. **Scientia Horticulturae**, v. 111, p. 128-132, 2007.

MEDEIROS, J. F. de; SANTOS, S. C. L.; CÂMARA, M. J. T.; NEGREIROS, M. Z. de. Produção de melão Cantaloupe influenciado por coberturas do solo, agrotêxtil e lâminas de irrigação. **Revista Horticultura Brasileira**, v.25, n.4, 2007.

NEOCLEOUS, D.; ZIOGAS, V; VASILAKAKIS, M. Antioxidant Responses of Strawberry Plants under Stress Conditions. **XXVIII<sup>th</sup> IHC – International Berry Symposium, Acta Hort.**, 926, ISHS 2012.

RAMAKRISHNA, A.; RAVISHANKAR, G.A. Influence of abiotic stress signals on secondary metabolites in plants. **Plant Signaling & Behavior**, v.6, n.11, p.1720-1731, 2011.

RAZAVI, F.; POLLET, B.; STEPPE, K.; VAN LABEKE, M.C. Chlorophyll fluorescence as a tool for evaluation of drought stress in strawberry. **Photosynthetica**, v.46, n.4, p.631-633, 2008.

SILVA, S. R. S.; DEMUNER, A. J.; BARBOSA, L. C. de A.; CASALI, V. W. D.; NASCIMENTO, E. A.; PINHEIRO, A. L. Efeito do estresse hídrico sobre características de crescimento e a produção de óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* Cheel. **Maringá**, v.24, n.5, p. 1363-1368, 2002.

SOARES, A. M. dos S.; MACHADO, O. L. T. Defesa de plantas: Sinalização química e espécies reativas de oxigênio. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas**, v.1, n.1, p.9, 2007.