

RELAÇÃO DA TEMPERATURA DO AR COM O TEOR DE CLOROFILA NO TOMATEIRO

GABRIEL SIQUEIRA TAVARES FERNANDES^{1*}, JOANA D'ARC MENDES VIEIRA²; EDIVANIA DE ARAUJO LIMA³; DAMARIS PINHEIRO DOS SANTOS¹; DANIELA VIEIRA CHAVES⁴;

¹Graduando em Engenharia Agrônômica, UFPI, Bom Jesus-PI, agrogabrielt@gmail.com; damaris.pinheiro@hotmail.com

²Mestranda em Agronomia/Fitotecnia, UFPI, Bom Jesus-PI, agrojoana@gmail.com

³Dr.^a em Meteorologia, Prof.^a Adjunto II CPCE, UFPI, Bom Jesus-PI, edivania@ufpi.edu.br

⁴Dr.^a em Fisiologia Vegetal, Prof.^a Auxiliar I CPCE, UFPI, Bom Jesus-PI, danirgs@hotmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016
29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

RESUMO: Devido à importância de conhecer a relação de elementos climáticos com o crescimento e desenvolvimento vegetal, objetiva-se com a execução deste trabalho determinar a influência da temperatura no teor de clorofila do tomateiro (*Solanum esculentum* cv. Sweet Heaven) em ambiente protegido. O experimento foi conduzido em ambiente protegido (telado) utilizando sombrite com malha de 50% de sombreamento, na Universidade Federal do Piauí – UFPI/CPCE. Utilizou-se um termo-higrômetro para a quantificação diária da temperatura do ar e, para a quantificação semanal do índice relativo de clorofila, um clorofilômetro, sendo analisadas 36 plantas. Os dados encontrados foram submetidos a análise de regressão. Os resultados demonstraram que o teor de clorofila aumenta conforme o aumento da temperatura ($R^2 = 0,84$), devido a excitação à fotossíntese por esse elemento, até um certo ponto onde a temperatura causa a desnaturação da molécula. Assim, evidencia-se o impacto das mudanças climáticas na produção vegetal, no que se diz respeito ao aquecimento global e na possível diminuição do rendimento do tomateiro.

PALAVRAS-CHAVE: Bioclimatologia vegetal, mudanças climáticas, produção vegetal.

AIR TEMPERATURE RELATION WITH CHLOROPHYLL CONTENT IN TOMATO

ABSTRACT: Due to the importance of knowing the relationship of climatic elements with plant growth and development, the objective is for this work to determine the influence of temperature on tomato chlorophyll content (*Solanum esculentum* cv. Sweet Heaven) in a protected environment. The experiment was conducted in a protected environment (greenhouse) using shading mesh with 50% shade, the Federal University of Piaui - UFPI / CPCE. We used a thermo-hygrometer for quantification of the daily air temperature and for weekly quantification of chlorophyll content a chlorophyll being analyzed 36 plants. The data were subjected to regression analysis. The results showed that the chlorophyll content increases with increasing temperature ($R^2 = 0.84$) due to excitation of photosynthesis by this element, up to a point where the temperature causes the denaturation of the molecule. Thus, it shows the impact of climate change on crop production, as it relates to global warming and the possible reduction in tomato yield.

KEYWORDS: Bioclimatology plant, climate changes, vegetables production.

INTRODUÇÃO

A clorofila é o pigmento mais abundante na natureza cujo principal papel é a absorção de luz solar e sua conversão para energia química durante a fotossíntese, processo este de grande importância para a vida terrestre (Borrmann, 2009). A quantidade de clorofila em uma planta varia em função de agentes climáticos, principalmente no que se diz respeito a variação de temperatura e luminosidade, sendo a mesma sintetizada ou degradada (Borrmann, 2009; Rego e Possamai, 2011).

Como a fotossíntese é um processo dependente da temperatura (Taiz e Zeiger, 2013) tem-se também que devido a acentuada relação desse processo com os teores de clorofila, que a quantidade

do pigmento também é dependente desse elemento climático. Segundo os mesmos autores, a temperatura afeta todas as reações bioquímicas da fotossíntese, bem como a integridade da membrana em cloroplastos e a eficiência reprodutiva do vegetal (Almeida et al., 2004).

As plantas de metabolismo C₃ (plantas que formam o 3-fosfoglicerato como primeiro intermediário estável na fotossíntese) como o tomateiro, possuem maiores respostas fotossintéticas em temperaturas entre 20 a 30°C. E em caso de temperaturas superiores a 30°C ocorre menor assimilação de CO₂ e a ação de efeitos deletérios como a degradação da molécula da clorofila (Kerbaui, 2004; Borrmann, 2009).

Segundo as projeções de cenários climáticos futuros ocorrerá uma alteração no regime climático de todo o globo terrestre em decorrência das mudanças climáticas, havendo um aumento de 3 a 4°C na temperatura nos próximos 100 anos (Nobre, 2010), manifestando então uma possível danificação ao aparelho fotossintético de organismos no que se diz respeito a degradação da molécula da clorofila e, conseqüentemente, uma diminuição rendimento produtivo de espécies cultivadas.

Portanto, diante da importância do estudo da relação de elementos meteorológicos com a fisiologia vegetal, objetivou-se com o presente trabalho, identificar a ligação existente entre a temperatura do ar e o índice de clorofila total em tomateiro tipo cereja (*Solanum esculentum* cv. Sweet Heaven) cultivado em ambiente protegido na região do Vale do Gurguéia.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em ambiente protegido (telado) utilizando sombrite com malha de 50% de sombreamento, na Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Professora Cinobelina Elvas, em Bom Jesus – PI, no período compreendido entre setembro a dezembro de 2015. O município integra a região do Semiárido Piauiense, possuindo clima quente e úmido, classificado por Köppen como Cwa (temperado com inverno seco e chuvas de verão e outono). Localizado nas coordenadas geográficas 09°04'28''S, 44°21'31''W, na altitude média de 277 m, com precipitação média entre 900 a 1200 mm.ano⁻¹ e temperatura média de 26,2 °C (INMET).

As sementes de tomate, tipo cereja híbrido Sweet Heaven, foram semeadas em bandejas de poliestireno expandido (128 células). Elas foram transplantadas para os vasos quando apresentaram de 4 a 5 folhas definitivas, e foram analisadas 36 plantas.

A quantificação da temperatura foi realizada o auxílio de um termo-higrômetro, sendo a mesma realizada diariamente em três horários (9:00, 15:00 e 18:00 Horas). Os dados referentes a essa variável foram coletados do dia 18/09/2015 até o dia 13/12/2015; totalizando 86 dias, durante todo o ciclo da cultura.

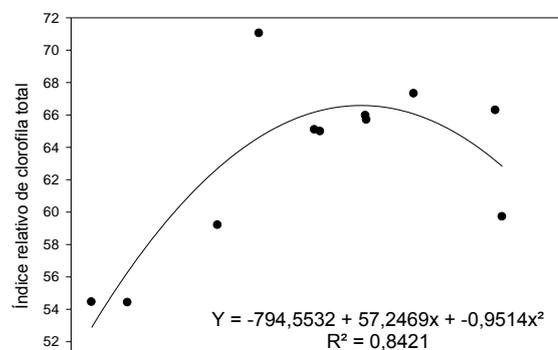
Para a quantificação do índice de clorofila total (clorofila a + clorofila b) utilizou-se um clorofilômetro (Falker®, Brasil). As avaliações foram feitas semanalmente após cinquenta e nove DAS (dias após a semeadura), totalizando onze avaliações.

Os dados obtidos foram analisados a partir de análise de regressão utilizando o software SigmaPlot 10 (Ferreira, 2000)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando comparada com temperatura do ar, a quantidade de clorofila aumentou ($p < 0,0001$) (Figura 1). O que já se era esperado, pois a temperatura é totalmente influenciada pela irradiância solar e uma planta com alto teor de clorofila é capaz de atingir taxas fotossintéticas mais altas, pelo seu valor potencial de absorção de “quanta” na unidade de tempo (Porra et al., 1989).

Figura 1. Análise de regressão entre temperatura do ar (°C) e índice relativo de clorofila total em tomateiro.



Como é perceptível (Figura 1), de 27 a 29°C a curva apresentou caráter ascendente representando uma estimulação a ativação de moléculas de clorofila; aos 30°C observa-se a faixa ideal para a produção dessa, mostrando melhor desempenho metabólico do tomateiro; a partir desse índice ótimo, nota-se uma declinação na curva, em que está associado a efeitos deletérios sensíveis à temperatura, ou seja, a degradação do pigmento. A relação encontrada apresentou resultados semelhantes aos afirmados por Taiz e Zeiger (2013) quando relacionaram a temperatura com a taxa fotossintética.

A partir dos mesmos é possível afirmar que a temperatura do ar é um fator condicionante no crescimento vegetal (Kitao et al., 2000) referindo-se, principalmente, à possível limitação no desenvolvimento do tomateiro através da submissão deste a estresses ambientais (Silva et al, 2011) ocasionados pelo efeito das mudanças climáticas e no eminente aumento da temperatura do ar.

Como consequência do aumento dos valores desse elemento meteorológico, têm-se uma maior degradação do pigmento fotossintético e uma diminuição a curto prazo da fotossíntese líquida uma vez que a planta absorverá uma menor quantidade de radiação. Porém, segundo Nultsch (2000) esse processo de subdesenvolvimento vegetal é provisório, pois, as plantas possuem uma capacidade de adaptação plástica.

CONCLUSÃO

O índice de clorofila total no tomateiro tipo cereja Sweet Heaven apresentou relação direta com a temperatura do ar, mostrando que este elemento meteorológico é condicionante no desenvolvimento vegetal. Além disso, existe uma preocupação do efeito do aumento da temperatura do ar em favor de mudanças climáticas, no cultivo do tomate.

REFERÊNCIAS

- Almeida, L.P.; Alvarenga, A. A.; Castro, E.M.; Zanela, S.M.; Vieira, C.V. Crescimento inicial de plantas de *Cryptocaria aschersoniana* Mez. submetidas a níveis de radiação solar. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 34, n. 1, p. 83-88, 2004.
- Borrmann, D. Efeito do déficit hídrico em características químicas e bioquímicas da soja e na degradação da clorofila, com ênfase na formação de metabólitos incolores. 2009. 125 f. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Ferreira, P.V. Estatística experimental aplicada à Agronomia. 3 ed. Maceió: UFAL, 2000. 604p.
- INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Normal climatológica. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>>. Acesso em: dezembro de 2015.
- Kerbaui, G.B. Fisiologia Vegetal. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 452p.
- Kitao, M.; Lei, T. T.; Koike, T.; et al. Temperature response and photoinhibition investigated by chlorophyll fluorescence measurements for four distinct species of dipterocarp trees. *Physiologia Plantarum*, v. 109, n. 3, p. 284–290, 2000.
- Nobre, C. A. Mudanças climáticas globais: possíveis impactos nos ecossistemas do país. *Parcerias estratégicas*, v. 6, n. 12, p. 239-258, 2010.
- Nultsch, W.; Oliveira, P. L. Botânica geral. 10.ed. Porto Alegre: Artmed, 2000
- Porra, R. J.; Thompson, W. A.; Kriedemann, P. E. Determination of accurate extinction coefficients and simultaneous equations for assaying chlorophylls a and b extracted with four different solvents: verification of the concentration of chlorophyll standards by atomic absorption spectroscopy. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Bioenergetics*, v. 975, n. 3, p. 384-394, 1989.

Rego, G. M.; Possamai, E. Efeito do Sombreamento sobre o Teor de Clorofila e Crescimento Inicial do Jequitibá-rosa. *Pesquisa Florestal Brasileira*, n. 53, p. 179, 2011.

Taiz, L.; Zeiger, E. *Fisiologia vegetal*. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2013. 918p.