

CRESCIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE CEBOLA SUBMETIDAS A DIFERENTES TEMPERATURAS E CONCENTRAÇÕES DE CO₂

Juliane Rafaela Alves Barros¹, Maydara Thaylla Cavalcanti Rêgo², Francislene Angelotti³, Nivaldo Costa Duarte⁴, Barbara França Dantas⁵

¹Doutoranda em Recursos Genéticos Vegetais, UEFS, Feira de Santana, Bahia, juliane-ab@hotmail.com; ²Graduanda em Ciências Biológicas, UPE, Petrolina, Pernambuco, maydara.rego@hotmail.com; ³Pesquisadora, Embrapa Semiárido, Petrolina, Pernambuco, francislene.angelotti@embrapa.br; ⁴Pesquisador, Embrapa Semiárido, Petrolina, Pernambuco, nivaldo.duarte@embrapa.br; ⁵Pesquisadora, Embrapa Semiárido, Petrolina, Pernambuco, bfdantas@embrapa.br

RESUMO: O clima é um fator determinante para agricultura, e devido à mudança climática, torna-se cada vez mais importante a compreensão dos possíveis impactos sobre o crescimento das plantas. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento inicial de plântulas de cebola submetidas a diferentes temperaturas e concentrações de CO₂. O experimento foi conduzido em câmaras de crescimento com controle de temperatura, fotoperíodo e CO₂, utilizando sementes de cebola da cultivar Alfa São Francisco. As sementes foram plantadas em bandejas, sendo utilizado 4 repetições de 36 sementes, em arranjo fatorial de 3x2 (temperatura x concentração de CO₂). O aumento da concentração de CO₂ e da temperatura proporcionaram uma redução no crescimento e no peso fresco das plântulas de cebola.

PALAVRAS-CHAVE: *Allium cepa* L., mudanças climáticas; dióxido de carbono

INITIAL GROWTH OF ONION SEEDS SUBMITTED AT DIFFERENT TEMPERATURES AND CO₂ CONCENTRATIONS

ABSTRACT: Climate is a determining factor for agriculture, and due to climate change, understanding of possible impacts on plant growth becomes increasingly important. In this way, the objective of this work was to evaluate the initial growth of onion seedlings submitted to different temperatures and concentrations of CO₂. The experiment was conducted in growth chambers with temperature control, photoperiod and CO₂, using onion seeds of the cultivar Alfa São Francisco. The seeds were planted in trays, using 4 replicates of 36 seeds, in a factorial arrangement of 3x2 (temperature x CO₂ concentration). Increasing CO₂ concentration and temperature provided a reduction in growth and fresh weight of onion seedlings.

KEY-WORDS: *Allium cepa* L., climate changes; carbon dioxide

INTRODUÇÃO

A importância da interação entre o clima e a produção agrícola é milenar (ORTOLANI; TARIFA, 1978). E, devido às mudanças climáticas, esta interação tem gerado uma preocupação a nível mundial, pois apesar dos avanços tecnológicos, ainda existem impactos negativos do clima sobre a produtividade das culturas (SANTOS, 2011). A cebola (*Allium cepa* L.) é uma das hortaliças mais produzidas no mundo e se destaca pelo volume de produção, pelo consumo e valor econômico (OLIVEIRA et al., 2013). No Brasil essa cultura tem uma grande importância socioeconômica, gerando emprego e renda (EL BALLA et al., 2013). O clima pode influenciar na produção de cebola, afetando o crescimento das plantas nas diferentes fases da cultura. Nesse sentido, Yoon et al. (2009) relataram a importância de estudos sobre a interação dos

efeitos de concentração de CO₂ e da temperatura ao longo do ciclo de cultivo. Estudos mostram que temperaturas entre 20 a 25°C é favorável à germinação e desenvolvimento da cebola (GIORIA et al., 2011) e que o incremento de CO₂ proporciona um aumento de 29 a 51 % em sua produção (DAYMOND et al., 1997). Contudo, compreender a resposta linear e não linear do crescimento e desenvolvimento das plantas submetidas a altas concentrações de CO₂ sob baixa ou alta temperatura pode prover uma predição mais detalhada do comportamento da cultura em determinada condição ambiental.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento inicial de plântulas de cebola submetidas a diferentes temperaturas e concentrações de CO₂.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em câmaras de crescimento, tipo Fitotron, na Embrapa Semiárido Petrolina-PE. Foram utilizadas sementes de cebola da cultivar Alfa São Francisco, plantadas em bandejas de plástico contendo substrato comercial, em um arranjo fatorial de 3x2 (temperatura x concentração de CO₂), sendo utilizadas 4 repetições de 36 sementes. Foram utilizados três regimes de temperaturas: a) regime T°1: 18-24-30°C (18 °C: no horário de 20h às 6h; 24 °C: no horário de 6h às 10h e 30 °C: no horário das 10h as 15h; 24°C: no horário de 15h as 20h); b) regime T°2: 22-28-34°C (22°C: no horário de 20h as 6h; 28°C: no horário de 6h as 10h; 34°C: no horário de 10h as 15h; 28°C: no horário de 15h as 20h) e c) regime T°3: 26-32-38°C (26 °C: no horário de 20h às 6h; 32 °C : no horário de 6h às 10h e 38 °C: no horário das 10h as 15h; 26°C: no horário de 15h as 20h) e duas concentrações de CO₂ (770 ppm e 390 ppm). Após 15 dias de sementeiras, dez plântulas de cada repetição foram retiradas das bandejas, medidas e em seguida realizada a pesagem do material para a obtenção do peso fresco. Posteriormente, as plântulas foram acondicionadas em estufa a 65°C, por um período de três dias, para obtenção do peso seco. Foi realizada a análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade utilizando o programa ASSISTAT Versão 7.7 beta (SILVA, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que a interação temperatura x CO₂ foi significativa para o comprimento (C) e para o peso fresco (PF) de plântulas de cebola da cv. Alfa São Francisco (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância, pelo quadrado médio, referentes aos valores de Comprimento (C), Peso Fresco (PF) e Peso Seco (PS) de plântulas da cultivar de cebola Alfa São Francisco submetidas a diferentes temperaturas (T°1:18-24-30°C; T°2: 22-28-34°C; T°3: 26-32-38°C) e concentração de CO₂ (390ppm e 770ppm).

Fonte de Variação	QM			
	GL	C	PF	PS
Temperatura (T°)	2	71,81**	0,49**	0,01**
CO ₂	1	11,77**	0,02ns	0,0001ns
T x CO ₂	2	11,94**	0,22**	0,0004ns
Tratamento	5	35,85**	0,29**	0,0058**
Resíduo	18	1,97	0,01	0,00015
CV (%)	-	8,54	11,6	10,59

GL = grau de liberdade; CV = coeficiente de variação; ns = não significativo, ** significativo ao nível de 1% de probabilidade, * significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

Para o comprimento das plântulas, foi observado que o aumento da concentração de CO₂ (770 ppm) associado ao aumento da temperatura (26-32-38°C), proporcionou

uma redução no crescimento das plântulas de cebola (Tabela 2), com média de 11,19 cm em 770 ppm e 15,13 cm em 390 ppm de CO₂. O maior peso fresco foi observado nas plântulas mantidas nas temperaturas de 18-24-30°C e na concentração de 770 ppm de CO₂. Foi observado também, que tanto o aumento da temperatura como o incremento da concentração de CO₂ proporcionaram um menor peso fresco das plântulas, com uma média de 0,53g.

Tabela 2. Comprimento (cm) e Peso Fresco (g) de plântulas de cebolas submetidas a diferentes submetidas a diferentes temperaturas (T°1: 18-24-30°C; T°2: 22-28-34°C; T°3: 26-32-38°C) e níveis de CO₂ (390ppm e 770ppm).

Regimes de temperatura	Concentração de CO ₂ (ppm)			
	Comprimento (cm)		Peso Fresco (PF)	
	770 ppm	390 ppm	770 ppm	390 ppm
T°1	17,55aA	16,62 bA	1,27 aA	0,95 bB
T°2	18,45aA	19,64 aA	0,95bB	1,20 aA
T°3	11,19bB	15,13 bA	0,53 cB	0,79 bA
CV (%)	8,54		11,60	

*Médias seguidas da mesma letra, maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas, dentro de cada variável, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Costa et al. (2015), avaliando o crescimento de diferentes cultivares de cebola, observaram que a cv. Alfa SF, quando comparada às demais cultivares avaliadas, obteve um maior comprimento da parte aérea quando submetida a 770 ppm de CO₂ em temperatura de 25°C, com uma média de 11,03 cm de comprimento. Em plântulas de melancia, o comprimento da parte aérea também foi favorecido pelo aumento da temperatura e da concentração de CO₂ (SILVA et al., 2011). Neste trabalho, não houve interação significativa entre a temperatura e a concentração de CO₂ para variável massa seca, porém avaliando isoladamente, observa-se que o peso seco foi influenciado pelas diferentes temperaturas, obtendo maior valor médio quando mantido em regime de 22-28-34°C (Figura 1).

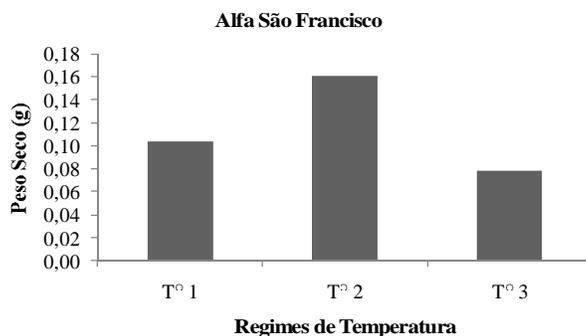


Figura 1. Peso da massa seca de plântulas de cebola da cultivar Alfas São Francisco (SF) submetidas a diferentes temperaturas (T°1:18-24-30°C; T°2: 22-28-34°C; T°3: 26-32-38°C).

Segundo Curtis et al. (1990), a taxa de crescimento das plantas é aumentada em ambientes com alta concentração de CO₂, devido ao fechamento dos. O estímulo da fixação de carbono por meio da fotossíntese é uma das respostas a elevados níveis de CO₂ mais bem estabelecidas e amplamente reportadas para plantas com metabolismo fotossintético C3 (AINSWORTH; LONG, 2005). Essas plantas são as primeiras a

detectarem o aumento na concentração de CO₂ atmosférico, juntamente às outras mudanças climáticas devido ao efeito indutor na fotossíntese e inibitório na fotorrespiração, por diminuir a atividade oxigenase da RUBISCO (AIDAR et al., 2002). Entretanto, Streck (2005) observou que o aumento na concentração de CO₂ associado ao aumento da temperatura do ar poderá afetar negativamente a fisiologia e o crescimento das plantas.

CONCLUSÃO

O aumento da temperatura associado ao aumento da concentração do dióxido de carbono resultou na redução do comprimento e do peso fresco das plântulas de cebola da cultivar Alfa São Francisco.

AGRADECIMENTO

A FACEPE pela concessão da bolsa.

REFERÊNCIAS

AIDAR, M. P. M. et al. Effect of Atmospheric CO₂ enrichment on the establishment of seedlings of Jatobá, *Hymenaea Courbaril* L. **Biota Neotropica**, Campinas, v.2 n.1, p. 1-10, 2002.

AINSWORTH, E.A; LONG, S.P. What have we learned from 15 years of free-air CO₂ enrichment (FACE). A meta-analytic review of the responses of photosynthesis, canopy properties and plant production to rising CO₂. **New Phytologist**, v.165, p.351-372, 2005.

COSTA, D. C. C. et al. Emergência e crescimento inicial de plântulas de cebola sob o aumento da temperatura e concentração de CO₂. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.8, p.1-12, 2015.

CURTIS, P. S. et al. Elevated atmospheric CO₂ effects on belowground processes in C3 and C4 stuarine marsh communities. **Ecology, Temperature**. v. 71, n. 5, p. 2001- 2006, 1990.

DAYMOND, A. J. et al. Effects of temperature, CO₂ and their interaction on the growth, development and yield of two varieties of onion (*Allium cepa* L.), **Journal of Horticultural Science**, v.72, p.135-145, 1997.

EL BALLA, M. D.; HAMID, A. A.; ABDELMAGEED, A. H. A. Effects of time of water stress on flowering, seed yield and seed quality of common onion (*Allium cepa* L.) under the arid tropical conditions of Sudan. **Agricultural Water Management**, v.121, p.149-157, 2013.

GIORIA, R. et al. Impactos das mudanças climáticas sobre doenças de importantes culturas no Brasil: Impacto potencial das mudanças climáticas sobre as doenças da cebola no Brasil. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2011.p. 182.

OLIVEIRA, G. M. de. et al. Coeficiente de cultura e produtividade da cebola submetida a diferentes lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.17, n. 9, p. 969- 974, 2013.

ORTOLANI, A. A; TARIFA, J. R. Recursos Hídricos e Agricultura no Brasil. **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico**. São Paulo: EDISER, 1978, p.75- 83 (Projetos 3).

SANTOS, R.M. Germinação, respostas produtivas ao incremento da temperatura do ar e CO₂ e zoneamento climático do capim-bufel. Dissertação (Programa de Pós graduação em Ciência Animal). Área de concentração: Forragicultura e Pastagem. Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Petrolina, 2011. p 83.

SILVA, F.A.S. Sistema de Assistência Estatística –ASSISTAT versão 7.7 beta. 2016.

SILVA, R. de. et al. Emergência e crescimento inicial de plântulas de melancia submetidas a diferentes concentrações de CO₂. **In: Simpósio de mudanças climáticas e desertificação no Semiárido brasileiro, 3., 2011, Juazeiro**. Experiências para mitigação e adaptação. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011.

STRECK, N. A. Climate change and agroecosystems: the effect of elevated atmospheric CO₂ and temperature on crop growth, development, and yield. **Ciência Rural**, v. 35, n.3, p.730-740, 2005.

YOON, S. T. et al. Growth and development of cotton (*Gossypiumhirsutum* L.) in response to CO₂ enrichment under two different temperature regimes. **Environmental and Experimental Botany**, v. 67, p. 178–187, 2009.